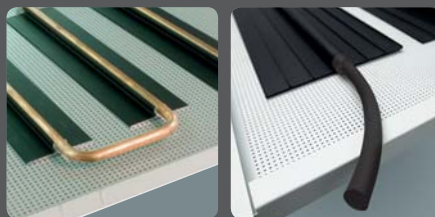
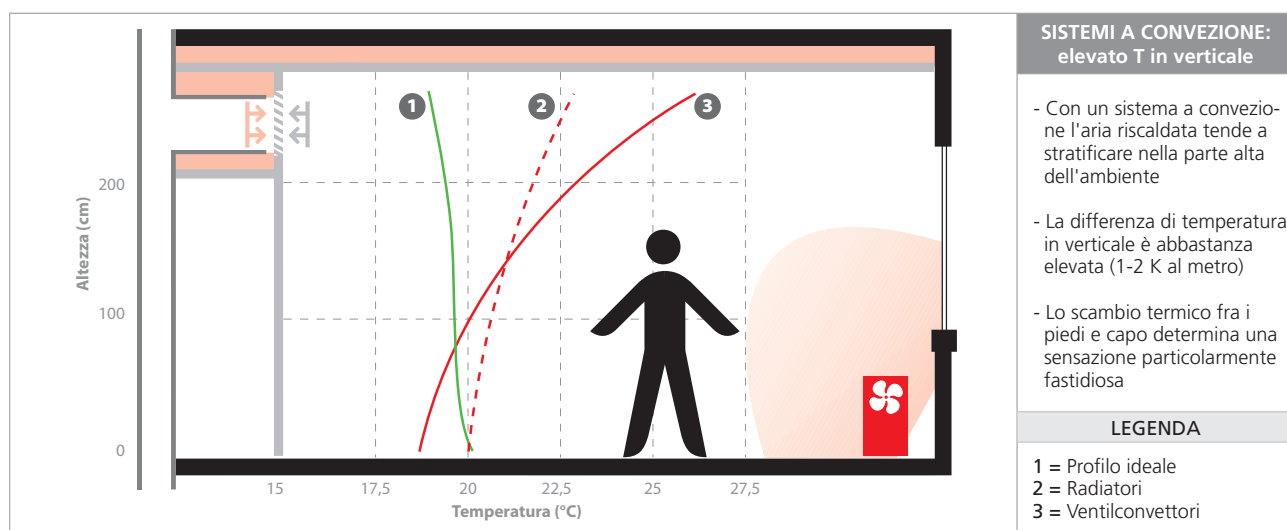
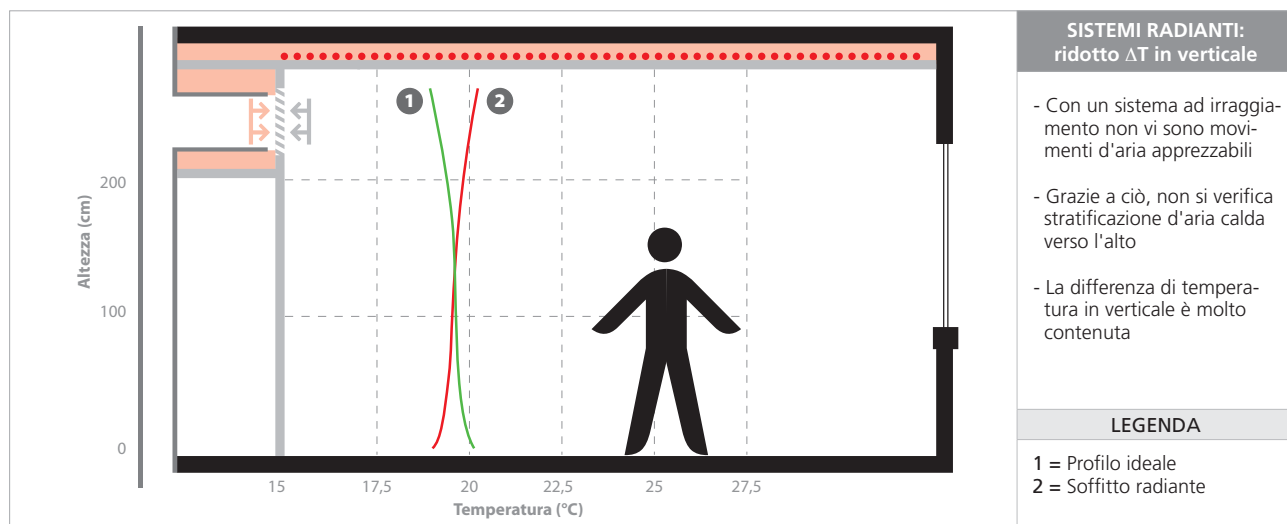
SISTEMI RADIANTI A SOFFITTO
giacoklima®

Manuale tecnico

METALLICO

SERIE GK e GK PSV

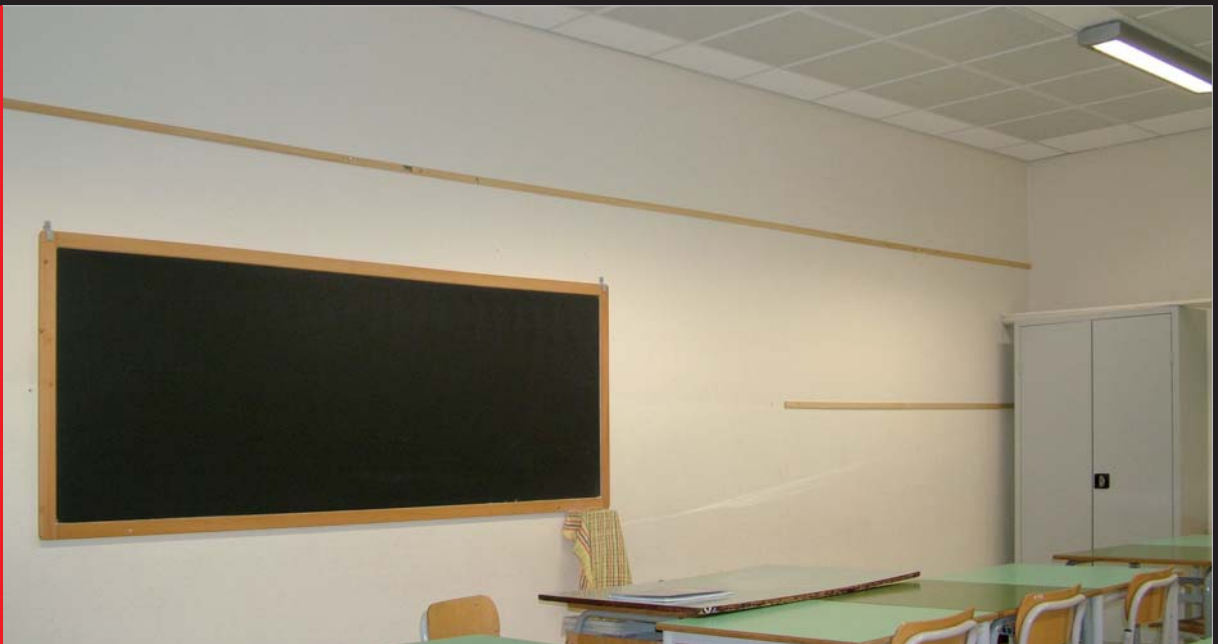
Introduzione

L’utilizzo di un sistema di tipo radiante è in grado di assicurare elevate condizioni di comfort grazie ad un sistema di scambio termico più naturale per il corpo umano che elimina le spiacevoli correnti d’aria, la circolazione di polvere e il rumore tipici degli impianti ad aria tradizionali. I sistemi radianti mantengono un benessere omogeneo all’interno del locale minimizzando le differenze di temperatura sia in senso verticale sia orizzontale. Andando ad agire inoltre sulla temperatura delle superfici, e quindi sulla temperatura operante dell'ambiente, è possibile ottenere la stessa sensazione di benessere mantenendo temperature dell’aria interna più vicine a quella dell'aria esterna rispetto a sistemi tradizionali: ciò permette di conseguire notevoli risparmi energetici.

Con i sistemi di condizionamento tradizionale elevata stratificazione dell’aria con gradiente avvertibile

Con i sistemi a soffitto radiante profilo verticale della temperatura ideale con gradiente non avvertibile

Ulteriori risparmi si possono ottenere grazie alla possibilità di utilizzare sistemi di produzione dell’energia più efficienti in quanto questo tipo di sistemi richiede temperature di mandata decisamente meno estreme rispetto a quelle di sistemi tradizionali di condizionamento. Il sistema giacoklima® inoltre permette il massimo sfruttamento dello spazio e una grande libertà progettuale e architettonica nell’interpretare l’ambiente. Il sistema a soffitto radiante in raffrescamento deve essere sempre combinato con un impianto di deumidificazione; se questo è utilizzato anche come sistema di ventilazione meccanica per garantire i ricambi d’aria igienici, si ottiene un ambiente nel quale, oltre al comfort termoigrometrico, è garantita anche un’elevata qualità dell’aria interna.

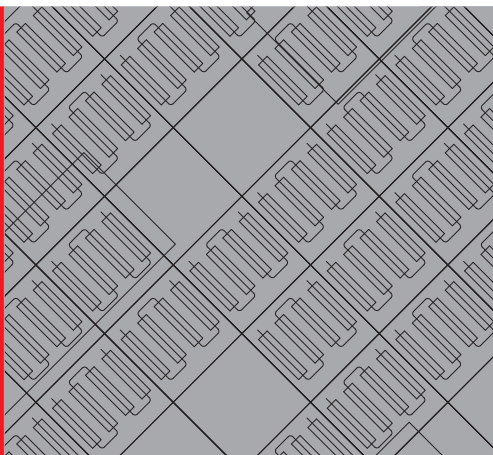
Uffici

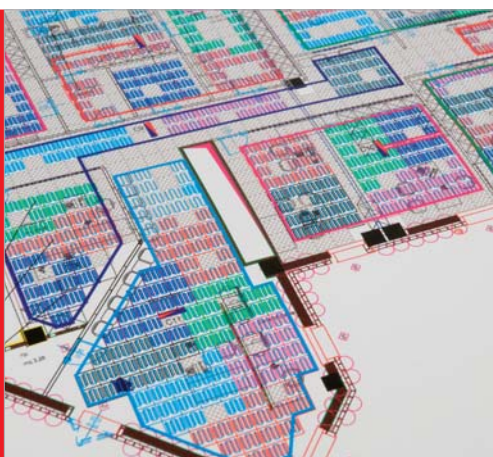
Ambienti commerciali

Edifici scolastici

Ospedali

Aeroporti

Studi professionali

Modularità

La serie di pannelli metallici GK consente di realizzare controsoffitti radianti secondo moduli da 300x1200 mm, 600x600 mm, 600x1200 mm e 1200x1200 mm; è in grado perciò di venire incontro a tutte le esigenze dei progettisti. La struttura è molto flessibile e offre la possibilità di personalizzare la realizzazione adattandola a tutte le richieste di ambiente e di dimensioni. Sono possibili varie soluzioni per realizzare la finitura laterale e le compensazioni.

Massima flessibilità

La divisione in zone dal punto di vista impiantistico può essere concepita in modo personalizzato a seconda delle specifiche esigenze. I collegamenti idraulici possono essere realizzati con grande libertà rendendo possibili soluzioni molto flessibili. È possibile inoltre variare i collegamenti idraulici tra i pannelli per adattare il sistema in caso di cambiamenti nella suddivisione interna degli ambienti.

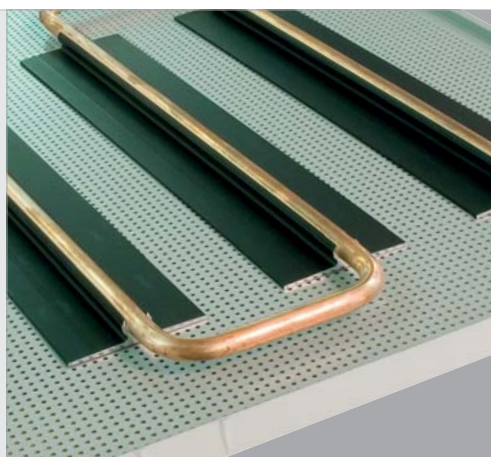
Ispezionabilità totale

I pannelli possono essere sganciati e portati in posizione verticale rendendo possibile l'accesso alla zona sovrastante il controsoffitto per effettuare molto facilmente operazioni di manutenzione e di controllo senza fermare l'impianto. L'apertura dei pannelli si esegue con estrema facilità e sicurezza.

Rapidità di montaggio

I componenti della struttura portante sono assemblati mediante bulloni o incastri la cui posizione è obbligata, rendendo l'operazione rapida e precisa. I collegamenti ai collettori o alle linee di distribuzione sono eseguiti mediante raccordi rapidi e tubo in materiale plastico o appositi kit preassemblati che rendono l'operazione estremamente facile ed affidabile.

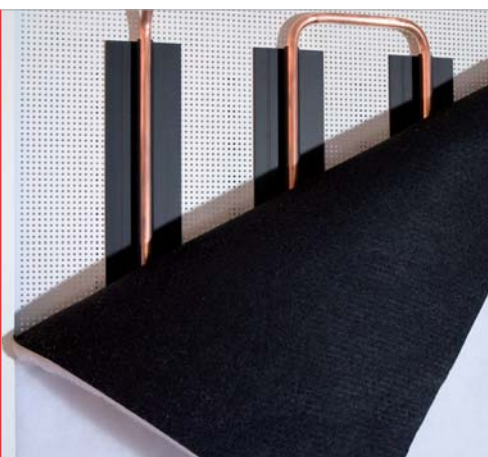
Alta resa termica

Nei pannelli attivi è stata adottata una tecnologia che prevede diffusori termici in alluminio anodizzato incollati sul pannello con adesivi speciali. I circuiti vengono realizzati con tubazioni in rame o in materiale plastico garantendo in ogni situazione applicativa la resa più adeguata del sistema in raffrescamento e in riscaldamento.

Preassemblaggio

I pannelli attivi sono preassemblati in fabbrica per semplificare e ridurre le operazioni di montaggio e per assicurarne la corretta installazione.

Integrazione con altra impiantistica

È possibile integrare nel soffitto anche la parte impiantistica relativa all'aria di rinnovo e di controllo umidità. Il controsoffitto può integrare apparecchi di illuminazione, diffusori aria e altri componenti degli impianti di edificio come altoparlanti, sensori per rivelazione fumo/incendio, sensori di presenza, ecc. con estrema flessibilità e senza alterare l'aspetto estetico e funzionale.

Isolamento termico e acustico

È possibile posare al di sopra dei pannelli attivi e inattivi materassini per l'isolamento termico fonoassorbenti e fonoisolanti.

Offerta di sistema

Nella gamma di prodotto Giacomini sono presenti i componenti e i materiali per realizzare tutte le varianti di distribuzione, derivazione e collegamento; in particolare è possibile utilizzare collettori (modulari o in barra) o realizzare stacchi diretti dalle dorsali di distribuzione.

Risparmio energetico

La chiara divisione dei compiti di climatizzazione fra l'aria primaria, responsabile del rinnovo e della deumidificazione dell'aria, e il soffitto radiante, incaricato di trattare la parte sensibile dei carichi termici estivi, permette di adottare canalizzazioni più compatte e macchine dell'aria di taglia inferiore. Grazie all'utilizzo di un sistema a soffitto radiante in combinazione con aria primaria in luogo di un impianto a tutt'aria, il fabbisogno di energia è molto limitato e inferiore rispetto ad un impianto tradizionale.

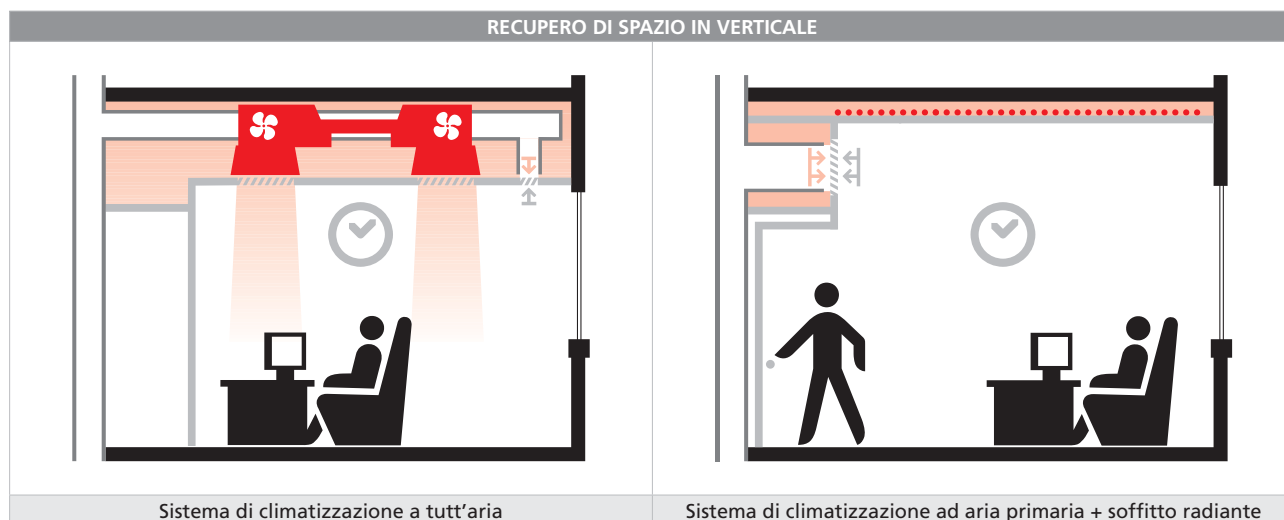
Competenza ed esperienza consolidata

Scegliere il soffitto radiante giacoklima® significa affidarsi all'esperienza pluriennale maturata da Giacomini nella progettazione, produzione e fornitura di sistemi a soffitto radiante che si traduce in elevata competenza, opportunità di formazione specialistica per progettisti e installatori e consulenza mirata nelle fasi progettuali ed esecutive.

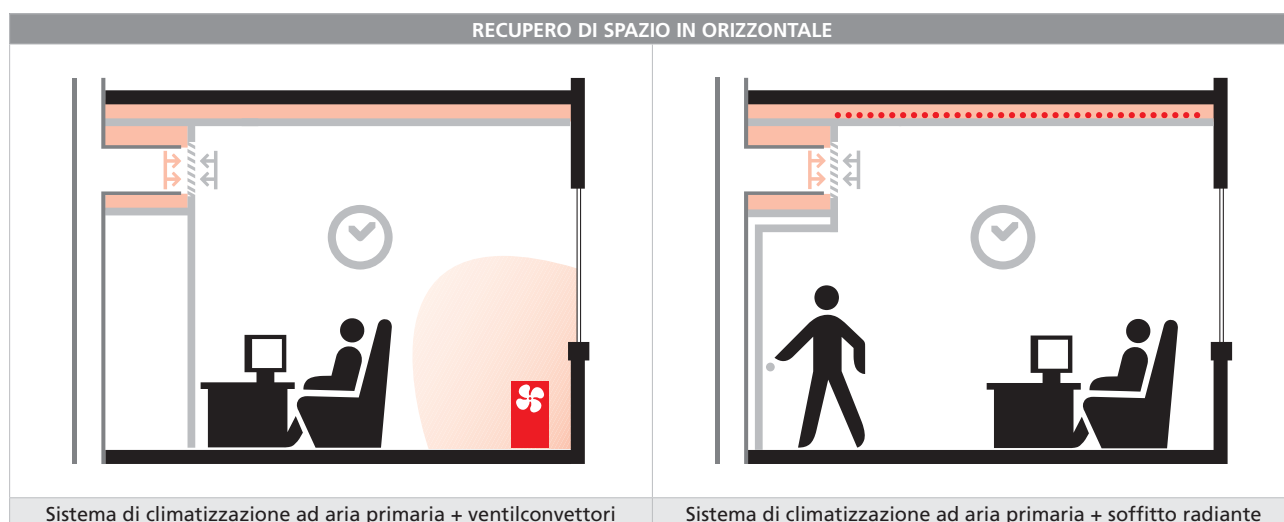
Piena valorizzazione di superfici e volumi

L'adozione del sistema a soffitto radiante consente la massima valorizzazione delle superfici e dei volumi dell'edificio; esso non incide, infatti, nello sfruttamento degli spazi, se non nella misura di un tradizionale controsoffitto non radiante – peraltro sempre previsto negli edifici terziari – e permette quindi uno sfruttamento integrale del costruito. Dato l'elevato costo per metro quadro che caratterizza il mercato immobiliare, ciò si traduce in un vantaggio economico non trascurabile.

RECUPERO DI SPAZIO IN VERTICALE

Sistema di climatizzazione a tutt'aria | Sistema di climatizzazione ad aria primaria + soffitto radiante

In questo primo caso, il confronto fra i due sistemi evidenzia che l'impiego del soffitto radiante in combinazione con aria primaria permette di risparmiare in altezza lo spazio dovuto al maggiore ingombro delle canalizzazioni dei sistemi di climatizzazione a tutt'aria. Il risparmio di volume risulta particolarmente sensibile negli edifici multipiano, dove la somma delle intercapedini tecniche necessarie a contenere le canalizzazioni e gli apparecchi arriva rapidamente ad assumere il valore di un intero piano.

RECUPERO DI SPAZIO IN ORIZZONTALE

Sistema di climatizzazione ad aria primaria + ventilconvettori | Sistema di climatizzazione ad aria primaria + soffitto radiante

In questo secondo caso, l'impiego del soffitto radiante permette di utilizzare anche la superficie non disponibile - intesa come somma di quella fisicamente occupata dal terminale di impianto installato in ambiente (nell'esempio un ventilconvettore) e di quella intorno all'apparecchio - dove a causa della velocità e della temperatura dell'aria una persona è soggetta a condizioni di discomfort. Quest'ultima è presente anche laddove l'impianto preveda semplici griglie di erogazione dell'aria, incassate a pavimento o a parete.

Velocità di risposta

Per la trasmissione dell'energia termica da/verso l'ambiente il sistema a soffitto radiante giacoklima® sfrutta la grande superficie metallica del controsoffitto e reagisce perciò in modo estremamente rapido alle variazioni di prestazione richieste dal sistema di termoregolazione. Le immagini riportate nel seguito sono state riprese mediante una camera termografica e mostrano la rapidità di reazione del soffitto radiante in funzionamento estivo (raffrescamento) a partire dalla condizione di impianto spento.

Spento

Alimentato da 1 minuto

Alimentato da 3 minuti

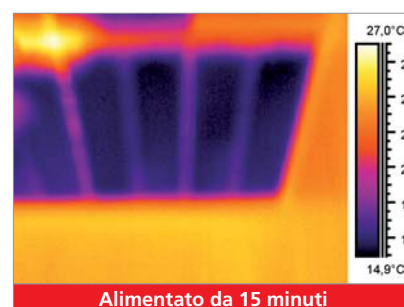
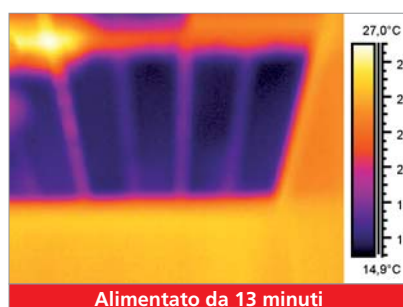
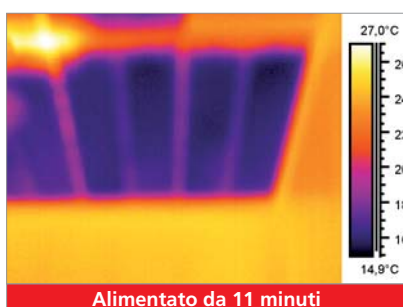
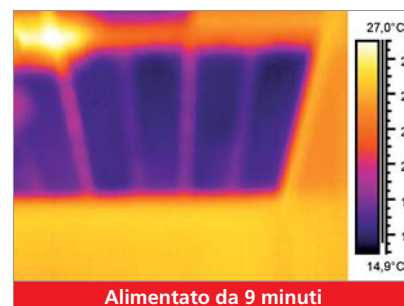
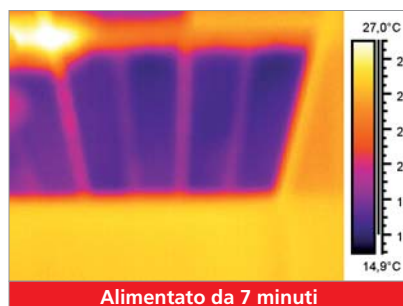
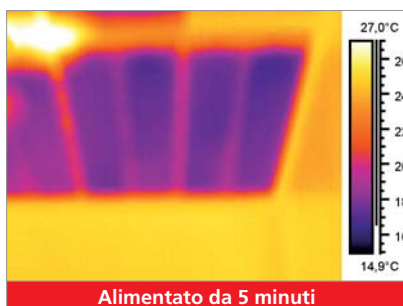
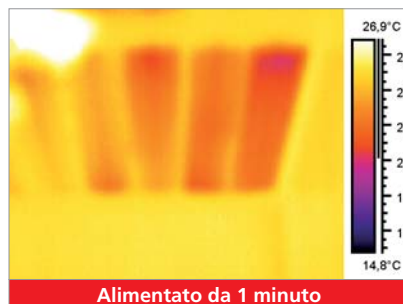
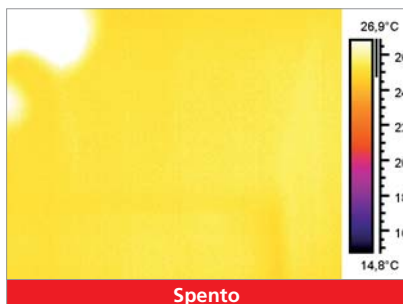
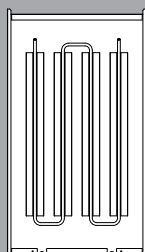
Alimentato da 5 minuti

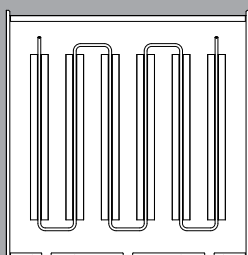
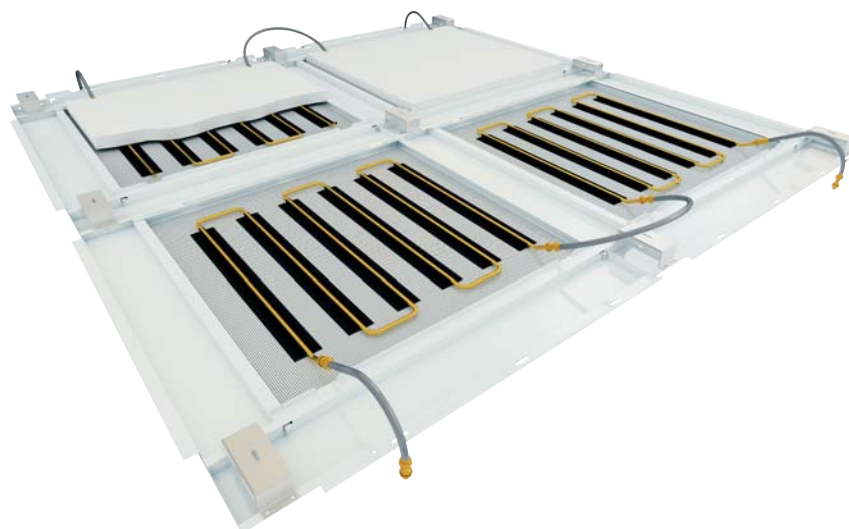
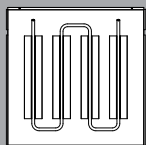
Alimentato da 7 minuti

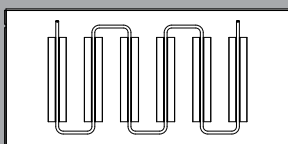
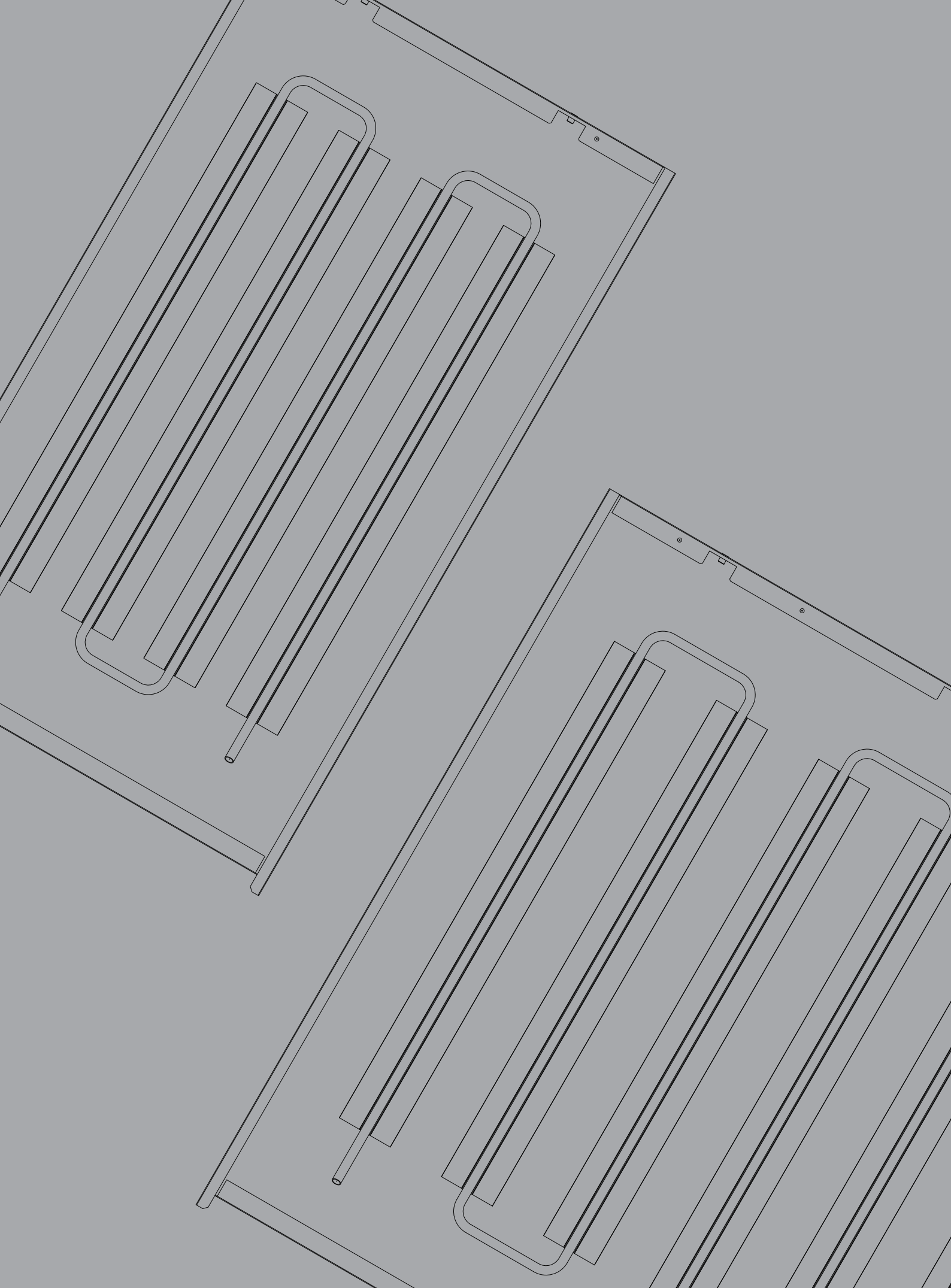
Alimentato da 9 minuti

Alimentato da 11 minuti

Alimentato da 13 minuti

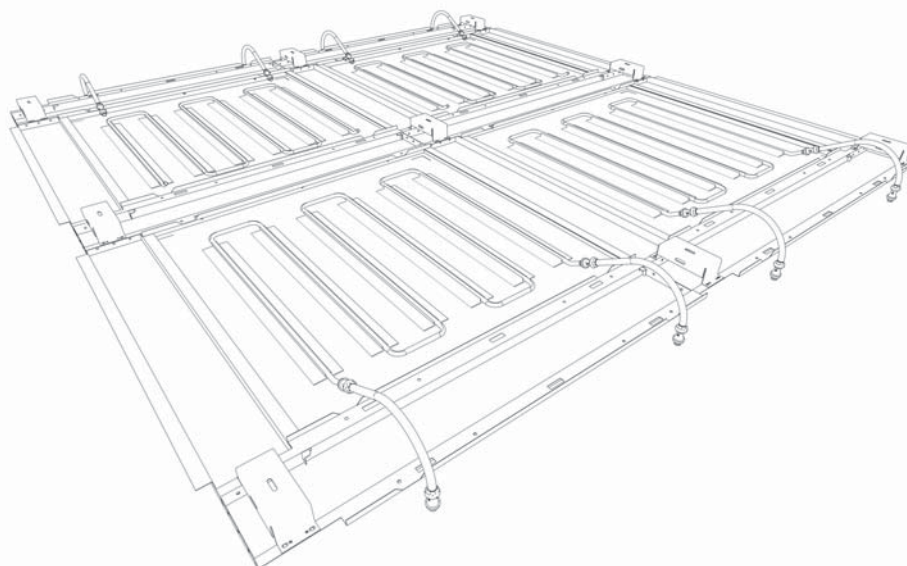
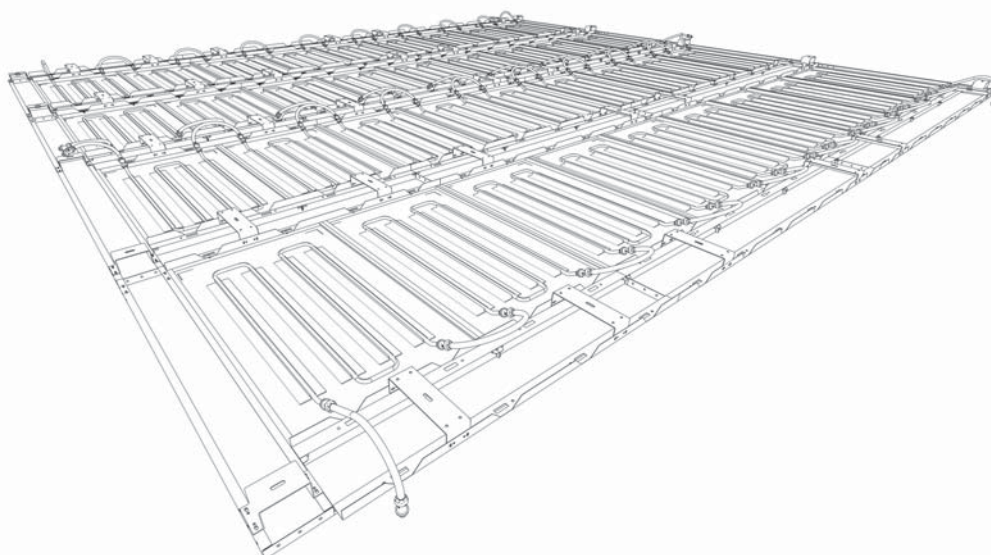
Alimentato da 15 minuti

GK60

- Pannello da 596x1030 mm in lamiera di acciaio 08/10 zincata
- Modularità controsoffitto: 600x1200 mm
- Posa su struttura parallela a vista
- Apertura a rotazione
- Versioni microforata R2516 e liscia
- Attivazione con diffusori in alluminio e tubazione in rame (tipo C) o in materiale plastico (tipo A)
- Verniciato a forno bianco RAL9010 o silver RAL9006 (a richiesta altri colori della gamma RAL)

GK120

- Pannello da 1030x1030 mm in lamiera di acciaio 08/10 zincata
- Modularità controsoffitto: 1200x1200 mm
- Posa su struttura incrociata a vista
- Apertura a rotazione
- Versioni microforata R2516 e liscia
- Attivazione con diffusori in alluminio e tubazione in rame (tipo C) o in materiale plastico (tipo A)
- Verniciato a forno bianco RAL9010 o silver RAL9006 (a richiesta altri colori della gamma RAL)

GK60x60 PSV

- Pannello da 575x575 mm in lamiera di acciaio 06/10 zincata
- Modularità controsoffitto: 600x600 mm
- Posa su struttura leggera a vista con portanti a T base 24 mm
- Apertura e sospensione mediante cavetti
- Attivazione con diffusori in alluminio e tubazione in rame (tipo C) o in materiale plastico (tipo A)
- Versioni microforata R2516 e liscia
- Preverniciato bianco RAL9003 o silver RAL9006 (a richiesta altri colori della gamma RAL)

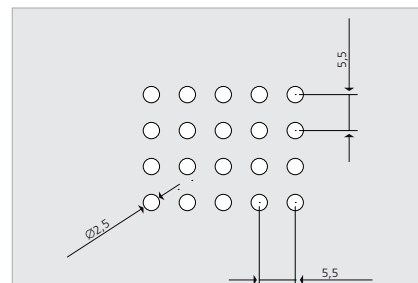
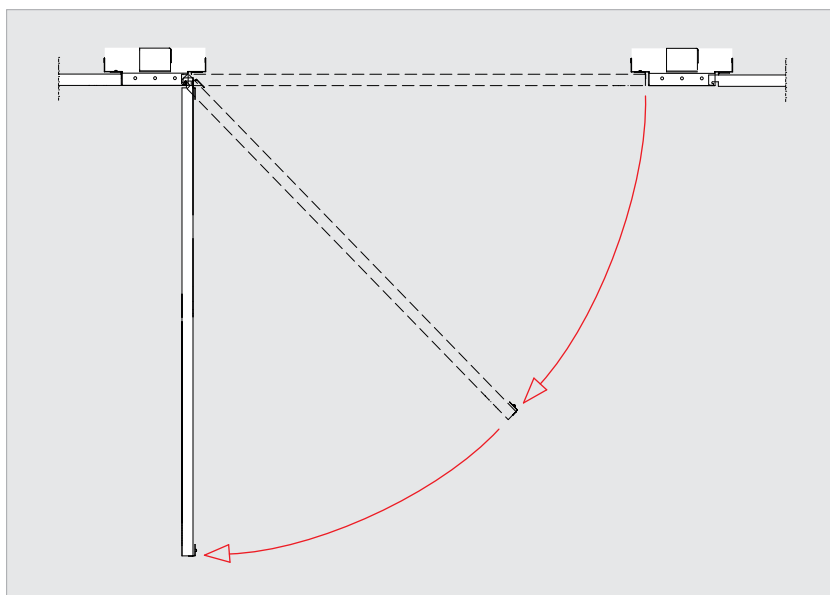
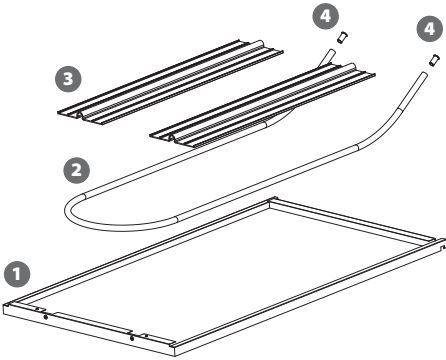
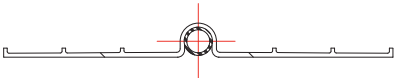
GK60x120 PSV

- Pannello da 575x1175 mm in lamiera di acciaio 06/10 zincata
- Modularità controsoffitto: 600x1200 mm
- Posa su struttura leggera a vista con portanti a T base 24 mm
- Apertura e sospensione mediante cavetti
- Versioni microforata R2516 e liscia
- Attivazione con diffusori in alluminio e tubazione in rame (tipo C) o in materiale plastico (tipo A)
- Preverniciato bianco RAL9003 o silver RAL9006 (a richiesta altri colori della gamma RAL)

SERIE GK

Descrizione

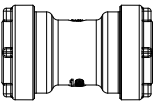
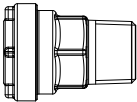
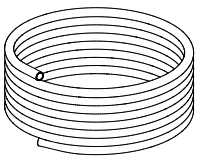
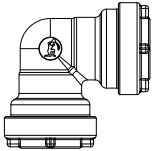
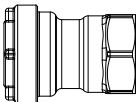
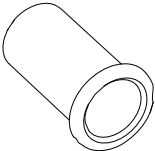
La serie giacoklima® GK consente di realizzare controsoffitti radianti con modularità:
- 600x1200 mm (serie GK60).
- 1200x1200 mm (serie GK120);

A richiesta è disponibile anche la serie GK30 che presenta una modularità da 1200x300 mm.
I pannelli delle serie GK60 e GK30 vengono montati con una struttura parallela a vista; i pannelli della serie GK120 si installano su una struttura incrociata a vista.
La struttura parallela presenta dei portanti primari distanti 1200 mm; nella struttura incrociata esistono in aggiunta dei portanti secondari, anch'essi distanziati di 1200 mm, che conferiscono alla struttura una maggiore rigidità.
Per le finiture laterali si possono usare delle testate che riproducono l'aspetto dei portanti e i vari profili disponibili per il raccordo con pareti o compensazioni laterali, per le quali esiste una grande libertà di realizzazione.

Controsoffitti radianti delle serie GK60 (sopra) e GK120 (sotto)

Tipi pannello

I pannelli GK sono di due tipi: attivi e inattivi. I pannelli attivi hanno capacità radiante, grazie ai diffusori termici in alluminio anodizzato incollati al pannello, mentre quelli inattivi hanno funzione esclusivamente estetica e non presentano diffusori. Entrambi i tipi di pannello sono realizzati in acciaio zincato con uno spessore di 0,8 mm. Sono disponibili una versione liscia e una microforata; la microforatura standard R2516 presenta un foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale di larghezza 20 mm. La percentuale di foratura è pari al 16%. A richiesta sono disponibili altre microforature.

Ispezionabilità

Ciascun pannello GK è dotato di due ganci fissati nelle apposite asole dei portanti attorno ai quali il pannello può effettuare una rotazione di 90° fino a raggiungere la posizione verticale, garantendo una totale ispezionabilità, anche a impianto funzionante. Apposite molle di sicurezza mantengono il pannello in sede e ne permettono l'apertura e la chiusura.

Attivazioni

Per le varie tipologie di pannello, è possibile scegliere fra due tipi di attivazione:

- tipo A, circuiti con tubazione in materiale plastico;
- tipo C, circuiti con tubazione in rame.

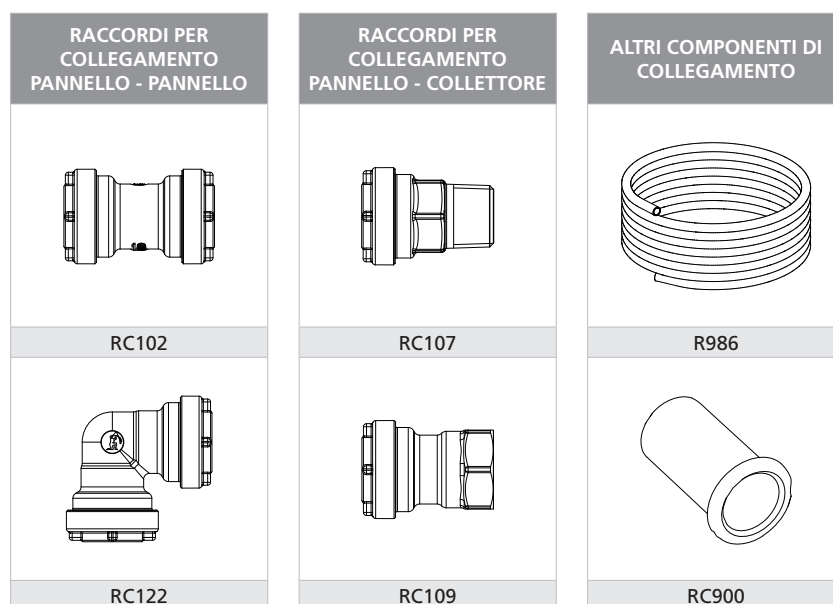
Attivazione tipo A

I pannelli GK con attivazione di tipo A sono dotati di diffusori termici in alluminio anodizzato di larghezza 220 mm, incollati sui pannelli in fabbrica. Il pannello K60A dispone di 2 diffusori, il K120A di 4 diffusori. La circolazione dell'acqua avviene attraverso un circuito realizzato con tubo in materiale plastico da 16x1,5 mm con barriera antiossigeno.

Il collegamento in serie dei pannelli fra loro e ai collettori di mandata e ritorno è realizzato con raccordi rapidi RC di tipo push-fitting diritti o a squadra. I collegamenti realizzati mediante i raccordi rapidi RC sono di tipo irreversibile. Il terminale del tratto di tubo in materiale plastico deve essere necessariamente completato con una bussola di rinforzo RC900 prima dell'inserimento nel raccordo RC.

Attivazione tipo C

I pannelli GK con attivazione di tipo C sono dotati di diffusori termici in alluminio anodizzato di larghezza 75 mm, incollati sui pannelli in fabbrica. Il pannello K60C dispone di 4 diffusori, il K120C di 6 diffusori. La circolazione dell'acqua avviene attraverso un circuito realizzato mediante un serpentino con tubo in rame da 12 mm (diametro esterno).

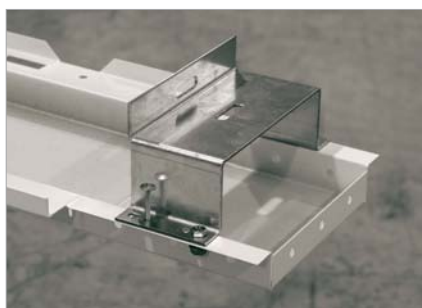
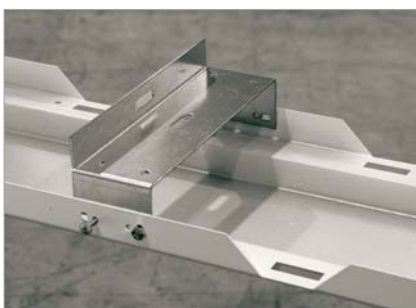
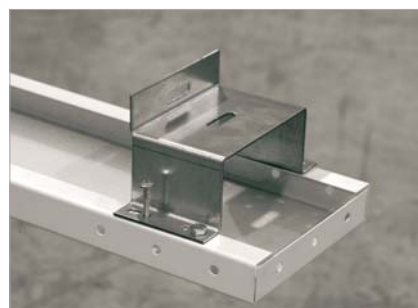
Per i collegamenti si può scegliere fra due modalità:

- **collegamento tipo 1.** I pannelli vengono collegati in serie fra loro tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" (diritti o a squadra) e un tubo in materiale plastico da 12x1,5 mm con barriera antiossigeno. Per il collegamento fra il collettore di distribuzione e la serie di pannelli si ricorre a raccordi "push-fitting" e a un tubo eventualmente preisolato in materiale plastico di diametro 16x1,5 mm per limitare le perdite di carico ed anche le dispersioni termiche. Il terminale del tratto di tubo in materiale plastico deve essere necessariamente completato con una bussola di rinforzo RC900 prima dell'inserimento nel raccordo RC.

- collegamento tipo 2. I pannelli vengono collegati in serie fra loro tramite kit preassemblati composti da tubazioni flessibili in EPDM con barriera antiossigeno e guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 750 mm e 2 raccordi “push-fitting” da 12 mm. Per il collegamento fra il collettore di distribuzione e la serie di pannelli si ricorre a kit preassemblati composti da tubazioni flessibili in EPDM con barriera antiossigeno e guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 400 mm e un raccordo “push-fitting” da 12 mm da un lato e un raccordo filettato da 1/2" dall’altro.

Colorazione

Pannelli (attivi e inattivi base senza diffusori), portanti e profili sono disponibili, nei colori standard bianco (RAL9010) e silver (RAL9006). A richiesta, e in funzione delle quantità di ordinazione, sono disponibili altre colorazioni della gamma RAL.

Installazione

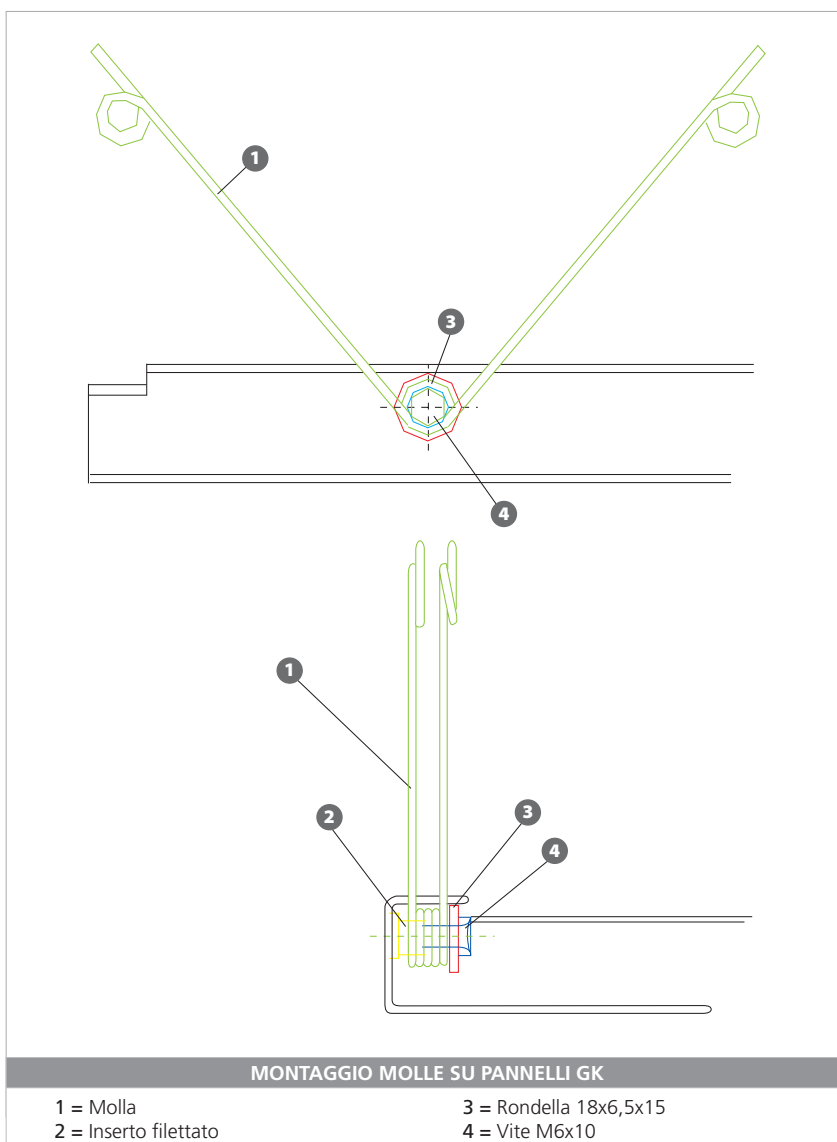
Il montaggio del soffitto giacoklima® serie GK prevede le normali operazioni di posa di un tradizionale controsoffitto: in base al layout previsto per i pannelli si procede con la predisposizione degli staffaggi. Nel caso della struttura incrociata si utilizzano staffe K852 per i portanti primari e primari di testata.
Per la struttura parallela si utilizzano staffe K832 per i portanti e staffe K842 per le testate. Le staffe sono fissate al solaio mediante le squadrette K819 e le barre asolate K818.
Segue la messa a livello dei portanti: per la serie GK120, si montano dei portanti secondari ogni 120 cm. Per le serie GK60 e GK30, delle barre distanziali a C mantengono fissa la distanza tra i portanti e aumentano la robustezza della struttura portante.

Staffa K852 per portanti primari

Staffa K832 per portante struttura parallela

Staffa K842 per testata struttura parallela

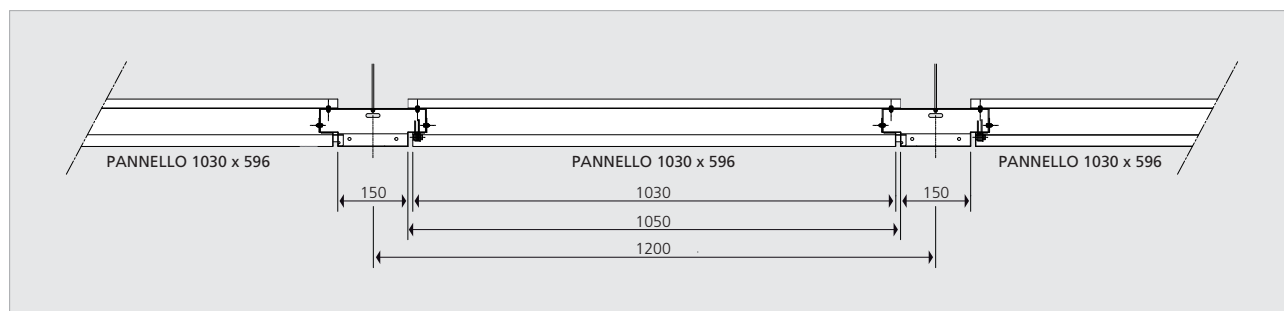
K852	K832	K842	K819	K818
150x52x70 mm Staffa per portanti primari in acciaio 20/10 zincata	228x52x70 mm Staffa per portante struttura parallela in acciaio 20/10 zincata	110x52x70 mm Staffa per testata struttura parallela in acciaio 20/10 zincata	50x95 mm Squadretta per barra asolata in lamiera di acciaio zincata	25x10 mm Barra asolata per montaggio strutture in lamiera di acciaio zincata

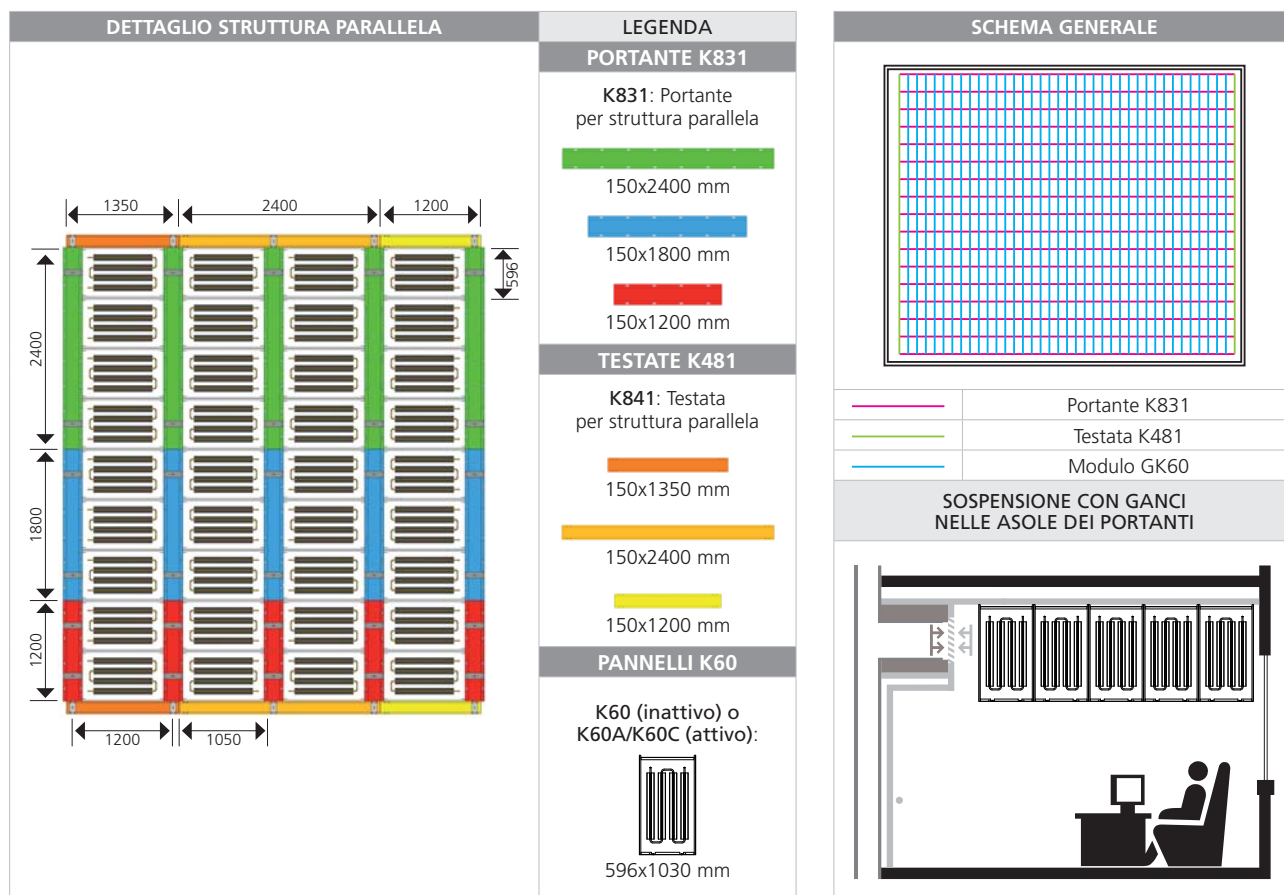
Ogni staffa può essere fissata ai portanti con bulloni. Una volta installata la struttura, si montano le molle sui pannelli secondo lo schema sottostante. È possibile quindi inserire i pannelli predisponendo il verso di rotazione secondo quanto stabilito dal progetto. I pannelli sono ancorati, per mezzo dei loro ganci, nelle aperture dei portanti e posizionati verticalmente. Nella fase successiva sono realizzati i collegamenti idraulici: i pannelli dello stesso modulo sono uniti in serie, mentre il primo e l'ultimo pannello sono collegati rispettivamente alle tubazioni di mandata e ritorno. Infine i pannelli sono richiusi utilizzando le relative molle.

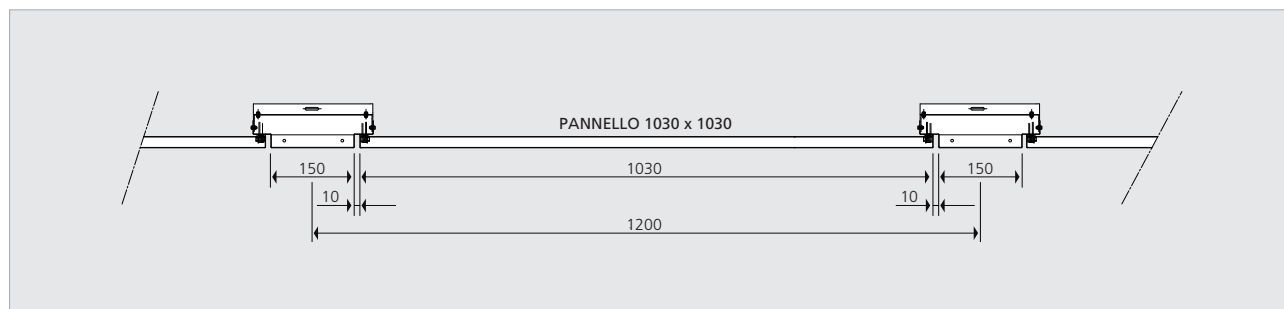
Il pannello viene mantenuto in posizione di sicurezza dalle molle, sganciate le quali può essere portato in posizione verticale

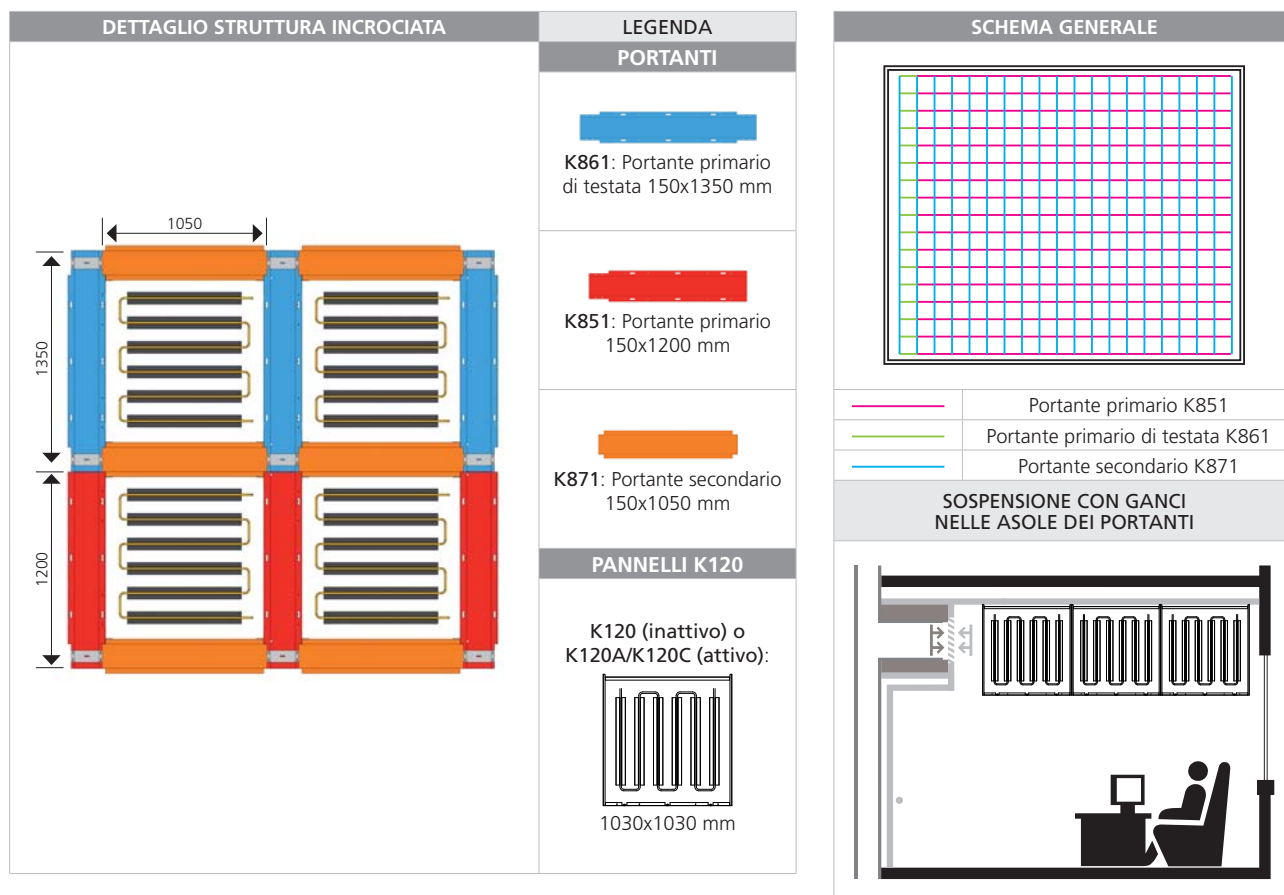
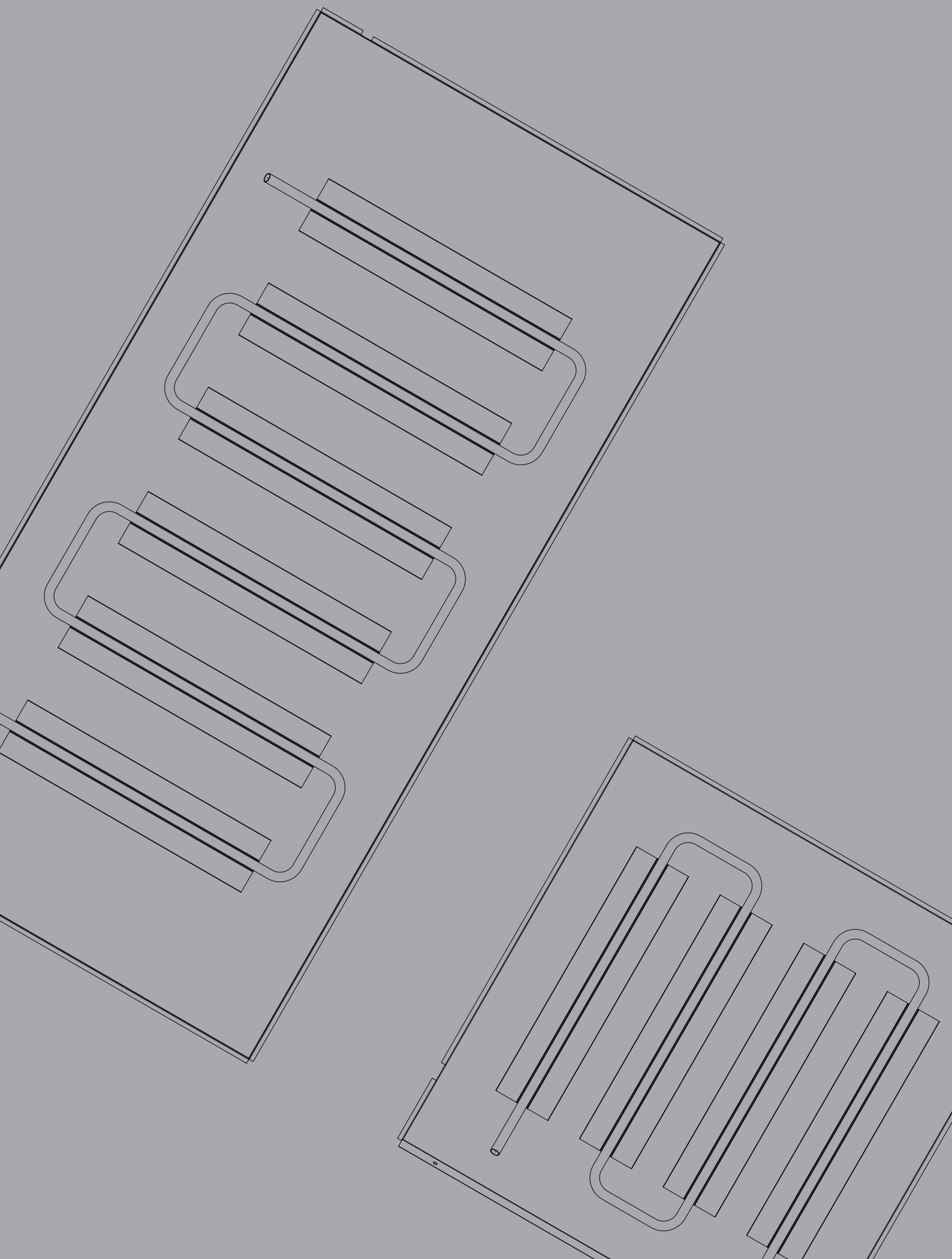
MONTAGGIO MOLLE SU PANNELLI GK

1 = Molla
2 = Inserto filettato
3 = Rondella 18x6,5x15
4 = Vite M6x10

Esempio di configurazione standard per la serie GK60

Nella pagina è riportata una configurazione standard per la struttura parallela (soffitto serie GK60); esiste anche la possibilità di personalizzare le soluzioni in base alle esigenze specifiche.

Vista in sezione del controsoffitto radiante giacoklima® serie GK60 (struttura parallela, portanti base 150 mm)

K831: Portante da 150x2400 mm, 150x1800 mm o 150x1200 mm per struttura parallela.
K841: Testata da 150x1350 mm per struttura parallela; è la prima testata della fila (comprende la larghezza di due portanti e quella del pannello, vedi figura), da 150x2400 mm o, infine, da 150x1200 mm.
K60A/K60C (attivo) o K60 (inattivo): pannello da 596x1030 mm.
Tra il pannello e i portanti è lasciato uno scuretto di 1 cm per permettere l'apertura dello stesso.

Esempio di configurazione standard per la serie GK120

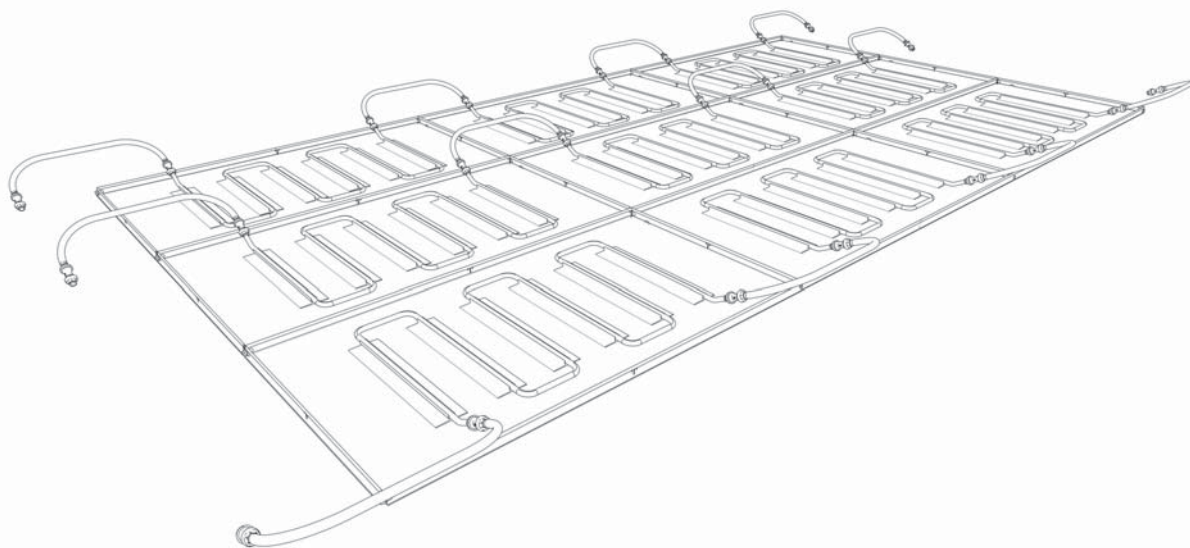
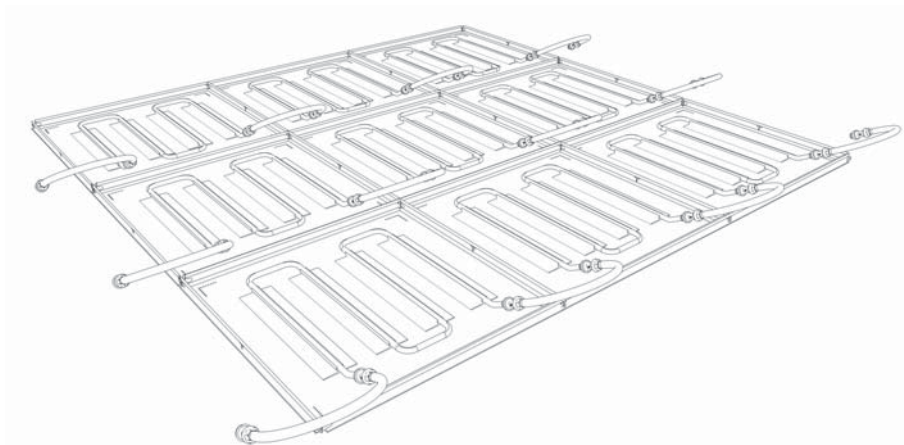
Nella pagina è riportata una configurazione standard per la struttura incrociata (soffitto serie GK120); esiste anche la possibilità di personalizzare le soluzioni in base alle esigenze specifiche.

Vista in sezione del controsoffitto radiante giacoklima® serie GK120 (struttura incrociata portanti base 150 mm)

K861: portante primario di testata da 150x1350 mm per struttura incrociata; il portante di testata è il primo dei portanti primari (vedi figura).
K851: portante primario da 150x1200 mm per struttura incrociata.
K120C/K120A (attivo) o K120 (inattivo): pannello da 1030x1030 mm.
K871: portante secondario da 150x1050 mm per struttura incrociata.
Tra il pannello e i portanti è lasciato uno scuretto di 1 cm per permettere l'apertura dello stesso.

SERIE GK PSV

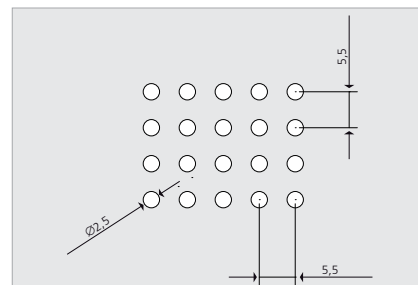
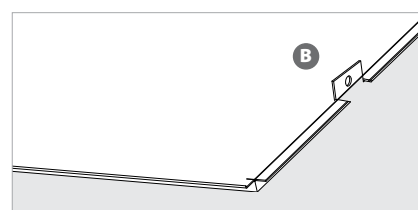
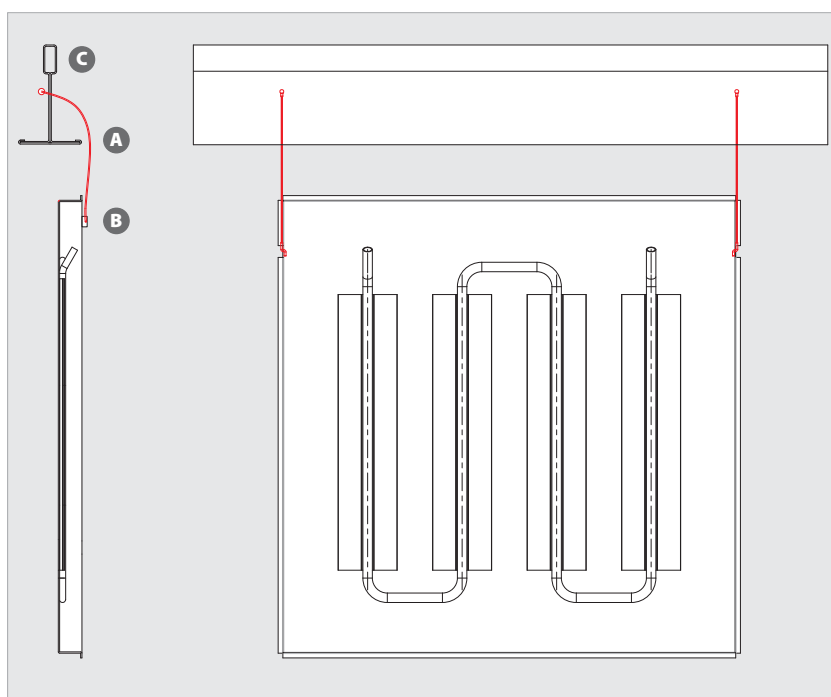
Descrizione

La serie giacoklima® GK PSV consente di realizzare controsoffitti radianti con modularità:

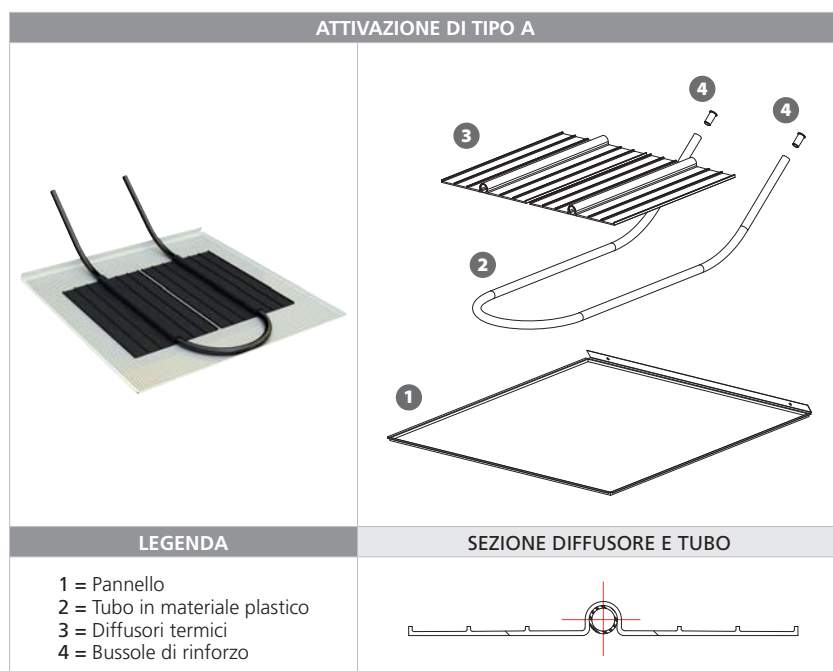
- 600x600 mm (serie GK60x60 PSV).
- 600x1200 mm (serie GK60x120 PSV);

I pannelli delle serie GK60x60 PSV e GK60x120 PSV vengono montati con una struttura a vista con portanti del tipo a T base 24 mm. Questa struttura rappresenta uno standard commerciale di grande diffusione, normalmente utilizzato per la realizzazione di controsoffitti tradizionali (non radianti). La struttura si assembla velocemente a incastro senza l'utilizzo di viti e bulloni. La sospensione alla soletta si effettua con pendini e molle. La standardizzazione delle dimensioni consente anche di trovare apparecchi di illuminazione, diffusori aria e altri elementi da incasso già progettati per l'inserimento in questo tipo di struttura. La versione GK60x60 è particolarmente adatta ad ambienti di piccole dimensioni, adeguandosi facilmente ai locali; evita infatti la perdita eccessiva di superficie radiante, poiché limita la necessità di realizzare parti di compensazione sul perimetro.

Controsoffitti radianti delle serie GK60x60 PSV (sopra) e GK60x120 PSV (sotto)

Tipi pannello

I pannelli GK PSV sono di due tipi: attivi e inattivi. I pannelli attivi hanno capacità radiante, grazie ai diffusori termici in alluminio anodizzato incollati al pannello, mentre quelli inattivi hanno funzione esclusivamente estetica e non presentano diffusori. Entrambi i tipi di pannello sono realizzati in acciaio zincato con uno spessore di 0,6 mm. Sono disponibili una versione liscia e una microforata; la microforatura standard R2516 presenta un foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale di larghezza 15 mm. La percentuale di foratura è pari al 16%. A richiesta sono disponibili altre microforature.

Ispezionabilità

I pannelli della serie GK PSV sono predisposti per l'inserimento di due cavetti metallici di sospensione (A) nelle linguette ribordate (B) da risvoltare in cantiere. I cavetti vengono fissati alla struttura portante a T (C) durante il montaggio. I pannelli GK PSV possono perciò essere sganciati e posizionati verticalmente, restando appesi ai due cavetti, per aprire il controsoffitto e accedere al plenum per ispezione o manutenzione di altri impianti, anche a sistema funzionante.

Attivazioni

Per le varie tipologie di pannello, è possibile scegliere fra due tipi di attivazione:
- tipo A, circuiti con tubazione in materiale plastico;
- tipo C, circuiti con tubazione in rame.

Attivazione tipo A

I pannelli GK PSV con attivazione di tipo A sono dotati di diffusori termici in alluminio anodizzato di larghezza 220 mm, incollati sui pannelli in fabbrica. I pannelli K6A e K12A dispongono di 2 diffusori. La circolazione dell'acqua avviene attraverso un circuito realizzato con tubo in materiale plastico da 16x1,5 mm con barriera antiossigeno.

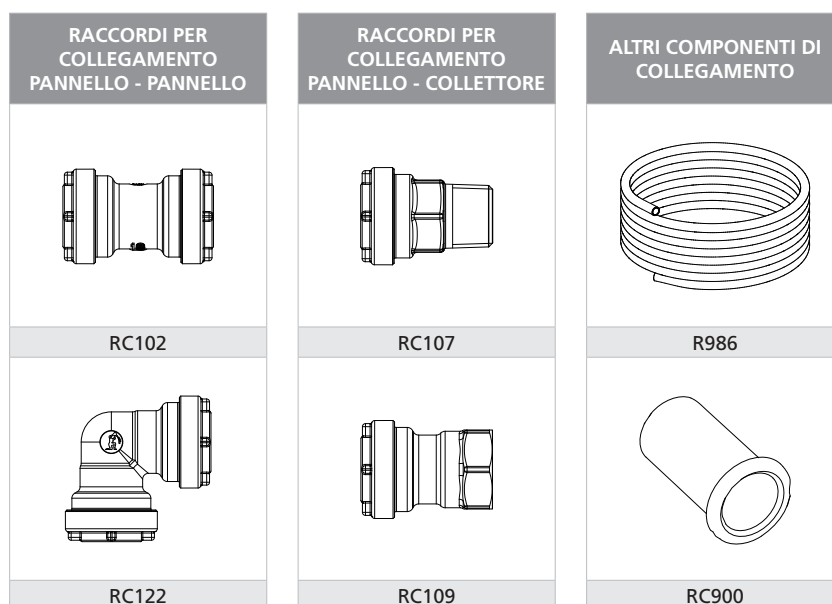
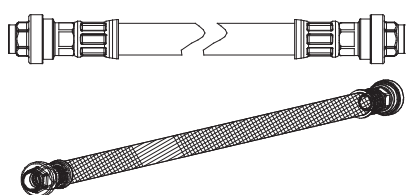
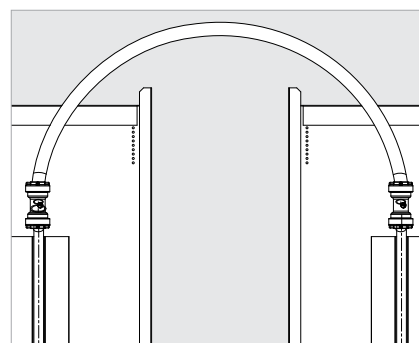
Il collegamento in serie dei pannelli fra loro e ai collettori di mandata e ritorno è realizzato con raccordi rapidi RC di tipo push-fitting diritti o a squadra. I collegamenti realizzati mediante i raccordi rapidi RC sono di tipo irreversibile. Il terminale del tratto di tubo in materiale plastico deve essere necessariamente completato con una bussola di rinforzo RC900 prima dell'inserimento nel raccordo RC.

Attivazione tipo C

ATTIVAZIONE DI TIPO C	
LEGENDA	SEZIONE DIFFUSORE E TUBO
1 = Pannello **2** = Diffusori termici **3** = Serpentino in tubo di rame	

I pannelli GK PSV con attivazione di tipo C sono dotati di diffusori termici in alluminio anodizzato di larghezza 75 mm, incollati sui pannelli in fabbrica. Il pannello K6C dispone di 4 diffusori, il K12C di 6 diffusori. La circolazione dell'acqua avviene attraverso un circuito realizzato mediante un serpentino con tubo in rame da 12 mm (diametro esterno).

Per i collegamenti si può scegliere fra due modalità:

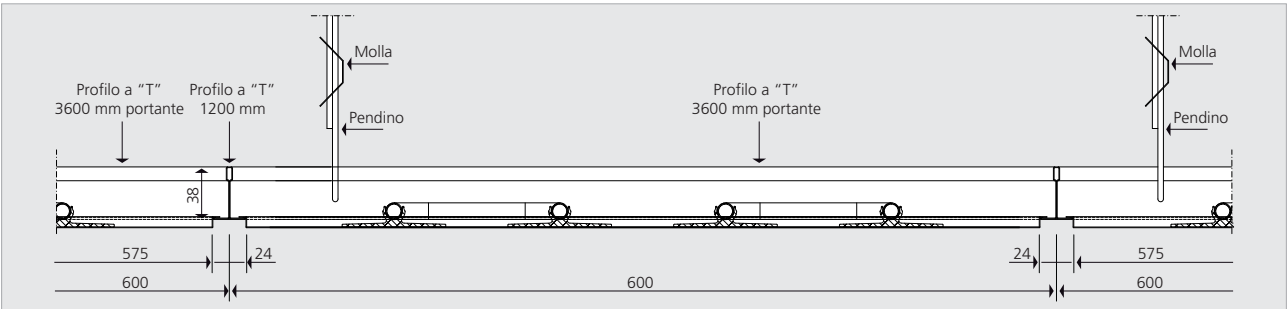
RACCORDI PER COLLEGAMENTO PANNELLO - PANNELLO	RACCORDI PER COLLEGAMENTO PANNELLO - COLLETTORE	ALTRI COMPONENTI DI COLLEGAMENTO
RC102	RC107	R986
RC122	RC109	RC900

- **collegamento tipo 1.** I pannelli vengono collegati in serie fra loro tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" (diritti o a squadra) e un tubo in materiale plastico da 12x1,5 mm con barriera antiossigeno. Per il collegamento fra il collettore di distribuzione e la serie di pannelli si ricorre a raccordi "push-fitting" e a un tubo preisolato in materiale plastico di diametro 16x1,5 mm per limitare sia le perdite di carico sia le dispersioni termiche. Il terminale del tratto di tubo in materiale plastico deve essere necessariamente completato con una bussola di rinforzo RC900 prima dell'inserimento nel raccordo RC.

- collegamento tipo 2. I pannelli vengono collegati in serie fra loro tramite kit preassemblati composti da tubazioni flessibili in EPDM con barriera antiossigeno e guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 750 mm e 2 raccordi “push-fitting” da 12 mm. Per il collegamento fra il collettore di distribuzione e la serie di pannelli si ricorre a kit preassemblati composti da tubazioni flessibili in EPDM con barriera antiossigeno e guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 400 mm e un raccordo “push-fitting” da 12 mm da un lato e un raccordo filettato da 1/2" dall’altro.

Colorazione

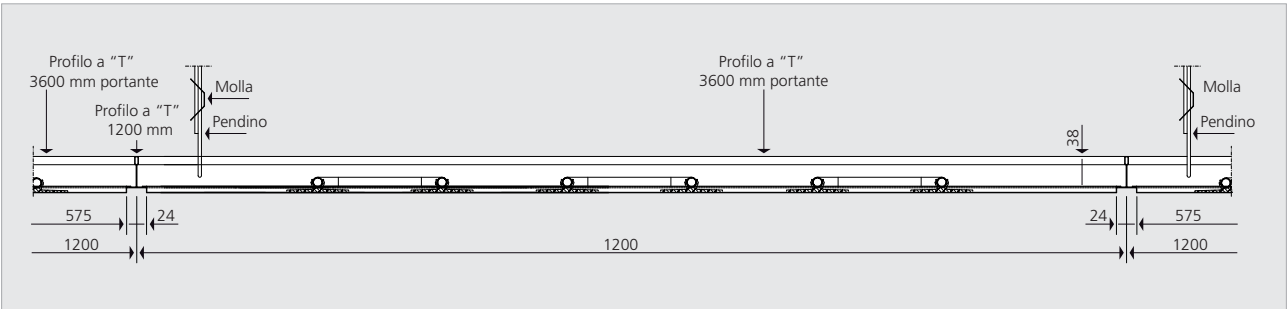
Pannelli (attivi e inattivi base senza diffusori), portanti e profili sono disponibili, nei colori standard bianco (RAL9003) e silver (RAL9006). A richiesta, e in funzione delle quantità di ordinazione, sono disponibili altre colorazioni della gamma RAL.

Esempio di configurazione standard per la serie GK60x60 PSV

Nella pagina è riportata la configurazione standard per la struttura a "T" base 24 mm (soffitto serie GK60x60 PSV).

Configurazione struttura a "T" base 24 mm per serie GK60x60 PSV

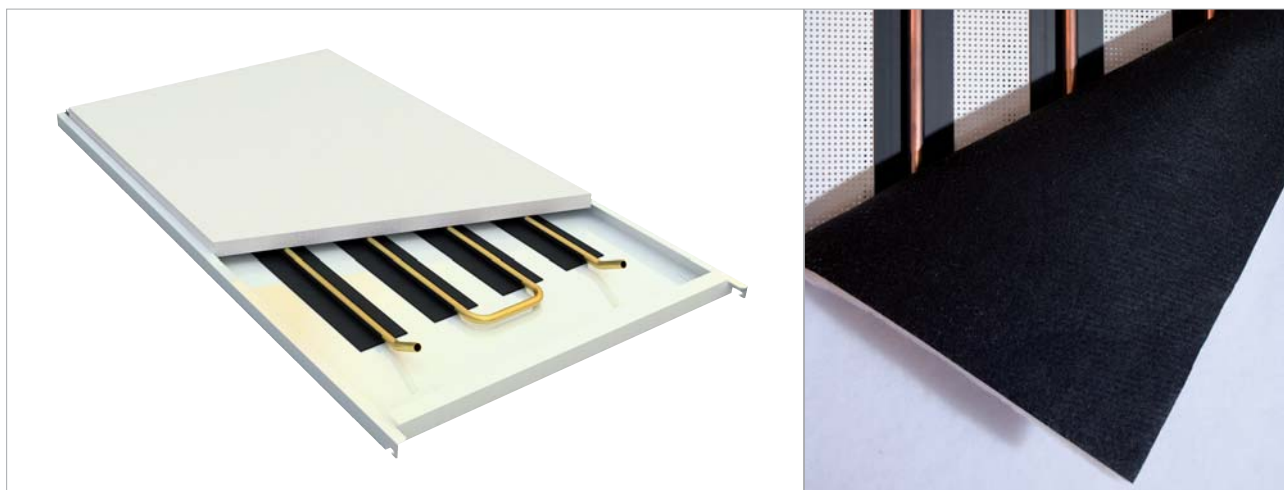
DETTAGLIO STRUTTURA A T BASE 24 MM	LEGENDA	
		Portanti base 24 mm L=3600 mm **KSV36X**
		Portanti base 24 mm L=1200 mm **KSV12X**
		Portanti base 24 mm L=600 mm **KSV6X**
		Pannello attivo 575x575 mm **K6C o K6A**
	SOSPENSIONE PANNELLI MEDIANTE CAVETTI	

Esempio di configurazione standard per la serie GK60x120 PSV

Nella pagina è riportata la configurazione standard per la struttura a "T" base 24 mm (soffitto serie GK60x120 PSV).

Configurazione struttura a "T" base 24 mm per serie GK60x120 PSV

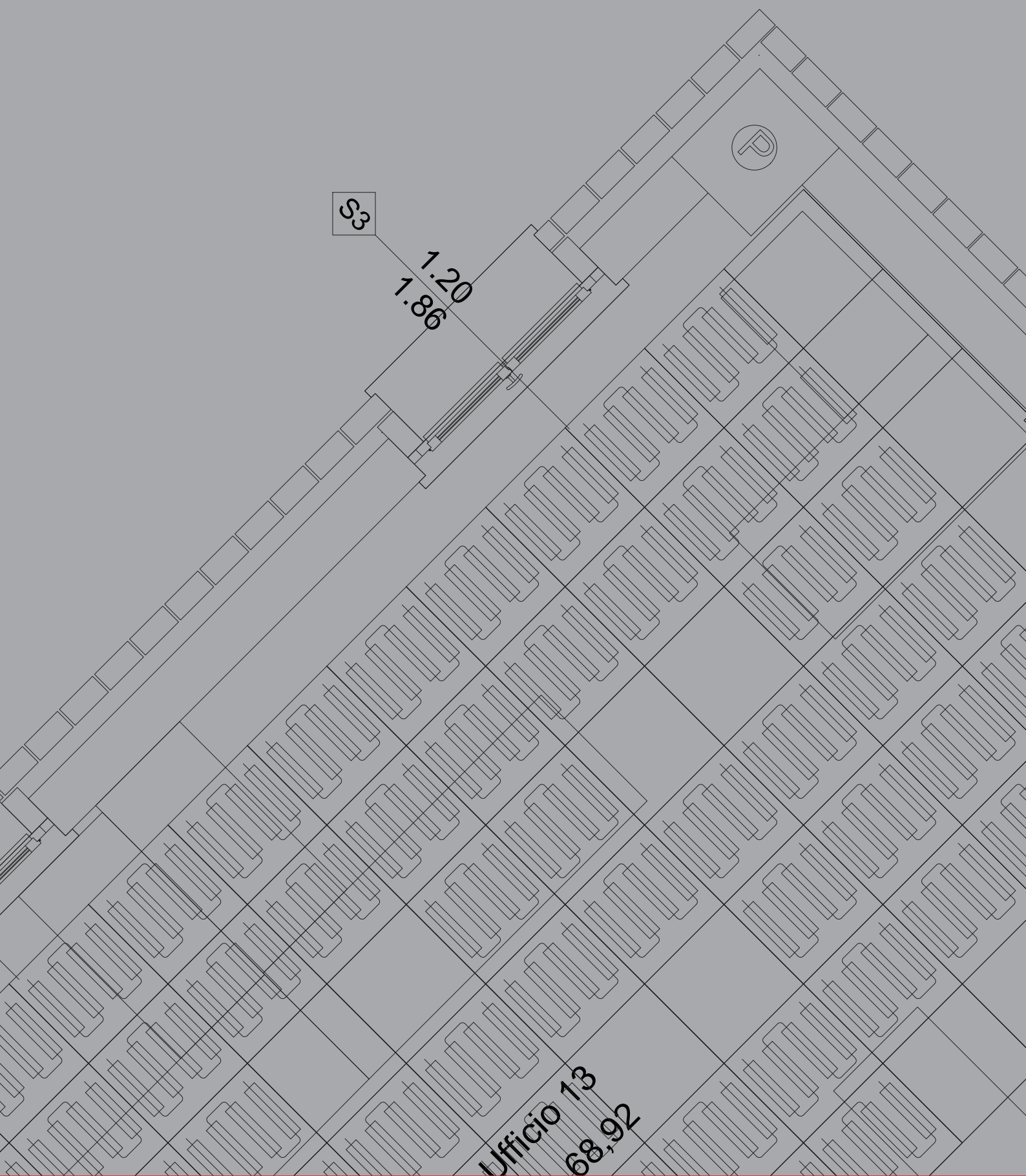
DETTAGLIO STRUTTURA A T BASE 24 MM	LEGENDA	
		Portanti base 24 mm L=3600 mm KSV36X
		Portanti base 24 mm L=600 mm KSV6X
		Pannello attivo 575x1175 mm K12C o K12A
	SOSPENSIONE PANNELLI MEDIANTE CAVETTI	

Isolamento termoacustico

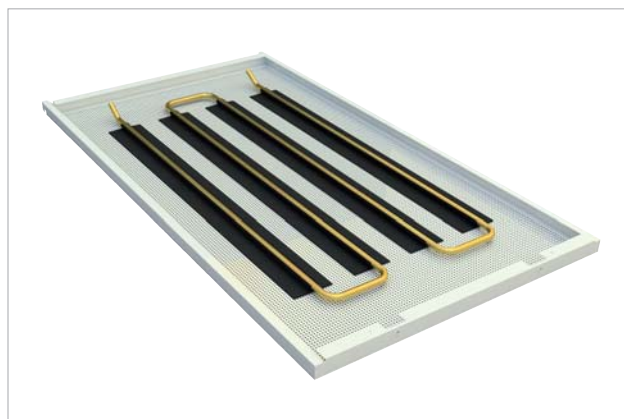
Per isolare termicamente l'ambiente dal plenum e assorbire i rumori provenienti dall'alto è possibile utilizzare l'apposito pannello termoacustico K820 tanto con i pannelli microforati, quanto con quelli lisci. Il pannello termoacustico è costituito da fibra di poliestere al 100%, termolegata in modo irreversibile, e realizzato mediante cardatura a secco su un supporto di tessuto nero anch'esso in fibra di poliestere al 100% senza aggiunta di collante chimico. Il pannello K820 è facile da posare e richiede una minima manutenzione; deve essere posato in modo che il supporto di tessuto nero sia rivolto verso il basso. Il pannello è disponibile in più dimensioni in base alla serie di soffitto GK giacoklima® scelta. La densità e lo spessore del pannello K820 sono stati ottimizzati per garantire la massima funzionalità nelle applicazioni tipiche da interno. Il materiale utilizzato (fibra di poliestere) consente manutenzioni di ogni genere, compreso un eventuale lavaggio in acqua, seguito da asciugatura in centrifuga; un intervento che può rendersi necessario dopo alcuni anni dalla posa per disinfettare o semplicemente per ripulire il pannello dalla polvere e dai corpi estranei.

Caratteristiche principali

- materiale: fibra di poliestere 100% termolegata
- densità: 20 kg/m³ (materassino), 40 kg/m³ (supporto)
- spessore: 25 mm
- conduttivita' termica: 0,03 W/mK
- igroscopicità: 0,1% del peso
- resistenza all'acqua: nessuno sfaldamento o perdita delle caratteristiche
- resistenza alle vibrazioni: nessun distacco di particelle dopo 1 milione di cicli a 50 Hz
- gas di combustione: acidi assenti (AFNOR X 70-100)
- odori: assenti
- assorbimento acustico a: 0,64 (250 Hz) 0,78 (500 Hz) 1,06 (1000 Hz) 0,98 (2000 Hz)

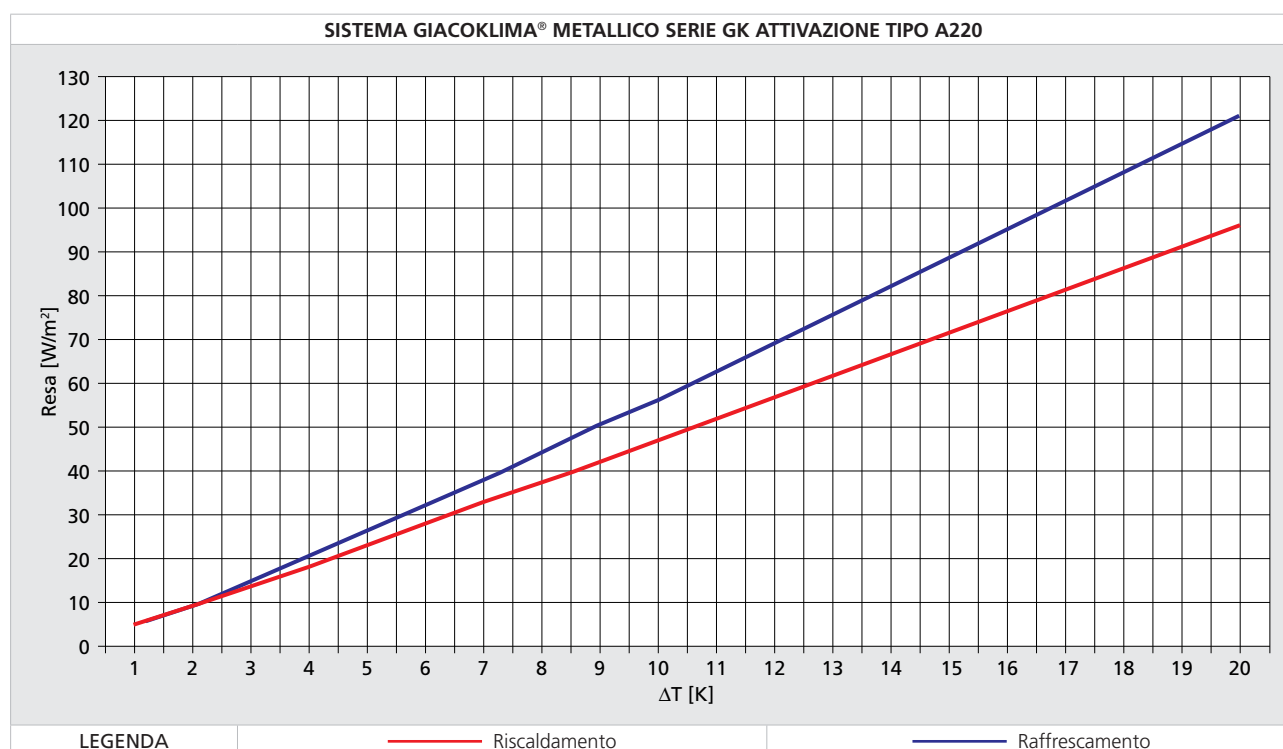
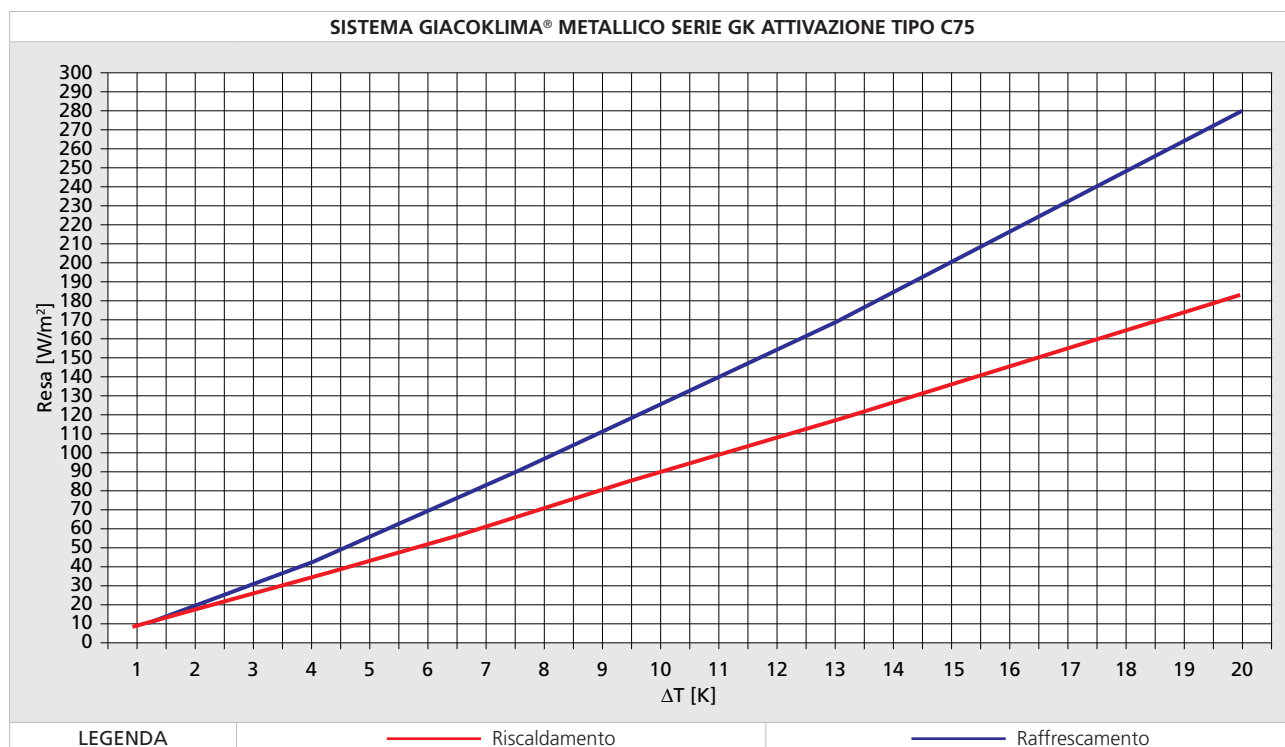
CODICE	MODULO DEL CONTROSOFFITTO [mm]	PER PANNELLI VERSIONE	SERIE SOFFITTO RADIANTE	DIMENSIONI [mm]
K820X002	600 x 1200	K60, K60C, K60A	GK60	610 x 960 x 25
K820X003	1200 x 1200	K120, K120C, K120A	GK120	1040 x 960 x 25
K820X004	600 x 600	K6, K6C, K6A	GK60x60 PSV	580 x 580 x 25
K820X005	600 x 1200	K12, K12C, K12	GK60x120 PSV	580 x 1180 x 25

DATI TECNICI E DI PROGETTO

Tipologie di attivazione pannelli

Per i soffitti radianti giacoklima® GK sono disponibili due tipologie di attivazione:
- **attivazione A220:** costituita da un circuito con tubo in materiale plastico da 16x1,5 mm con barriera antiossigeno e diffusori termici in alluminio di larghezza 220 mm.
- **attivazione C75:** costituita da un circuito con tubo in rame da 12x1 mm e diffusori termici in alluminio di larghezza 75 mm;

Attivazione A220

Attivazione C75

Rese termiche

Le rese termiche di seguito riportate sono certificate secondo le norme EN14240 per il raffrescamento e EN14037 per il riscaldamento. Per le varie tipologie di attivazione i risultati di resa sono diversi: nei grafici seguenti sono riportate le rese in riscaldamento e raffrescamento rispettivamente per le attivazioni tipo A220 e tipo C75.

Resa in riscaldamento e raffrescamento del soffitto radiante serie GK con attivazione tipo A220

Resa in riscaldamento e raffrescamento del soffitto radiante serie GK con attivazione tipo C75

Le equazioni caratteristiche per ottenere le rese in modo analitico sono le seguenti:

$Q_H = C_H \bullet \Delta T^{n_H}$ [W/m²] resa riscaldamento

$Q_C = C_C \bullet \Delta T^{n_C}$ [W/m²] resa raffrescamento

dove:

$$\Delta T = \left| T_a - \frac{T_r + T_m}{2} \right|$$

Nella tabella seguente sono indicati i valori dei coefficienti per i due tipi di attivazione:

Coefficiente	Attivazione tipo A220	Attivazione tipo C75
C_H	4,222	7,689
n_H	1,04	1,055
C_C	4,510	8,719
n_C	1,097	1,158

Valore dei coefficienti per le attivazioni tipo A220 e C75

dove:

T_a temperatura operante ambiente

T_m temperatura di mandata

T_r temperatura di ritorno

La resa specifica in W/m² è riferita alla superficie attiva S_A del tipo di pannello considerato, valutata secondo le indicazioni al paragrafo 6 della norma EN14240 (vedi anche al paragrafo successivo).

Temperature di progetto (standard estivi)	Temperature di progetto (standard invernali)
T_m=16 °C	T_m=36 °C
T_r=19 °C	T_r=33 °C
T_a=26 °C	T_a=20 °C
ΔT=8,5 K	ΔT=14,5 K

Temperature di progetto estive e invernali

Nota sulla normativa EN14240

Le norme EN14240 ed EN14037 definiscono come devono essere effettuate le prove di resa per i soffitti radianti rispettivamente in raffrescamento e in riscaldamento.

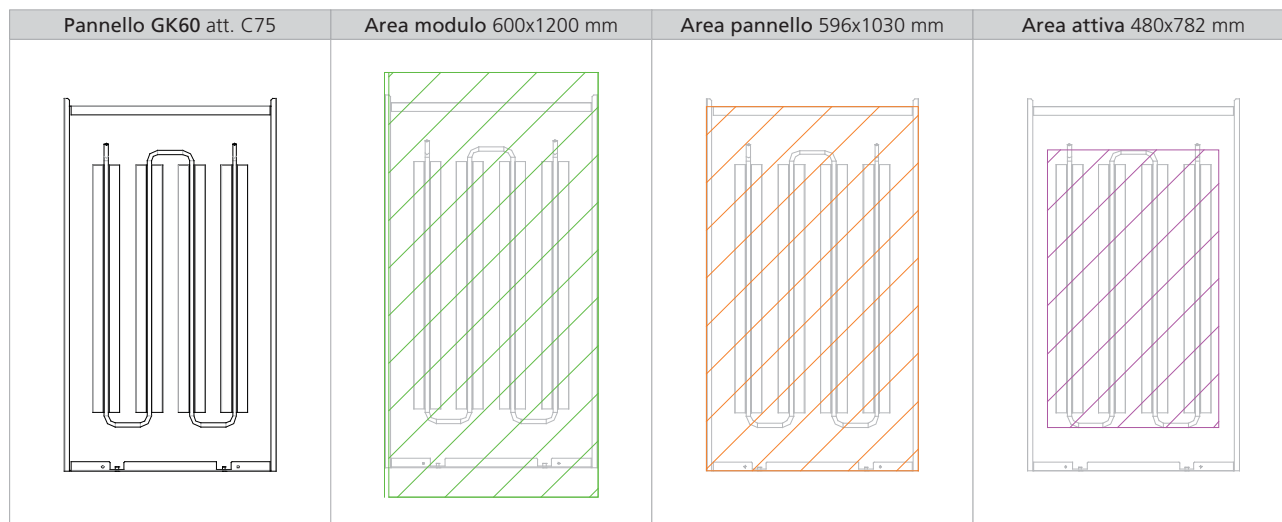
Norma	Titolo
EN 14240:2004	Ventilation for buildings - Chilled ceilings - Testing and rating
EN 14037:2003	Ceiling mounted radiant panels supplied with water at temperature below 120 °C

Norme EN sui sistemi a soffitto radiante

Non si intende in questa sede entrare nei dettagli tecnici dei test di laboratorio, ma si desidera chiarire il significato dei dati desumibili dalle prove svolte e quindi dai certificati di resa che si ottengono.

Lo scopo della prova in camera termostatica è di misurare la resa totale del controsoffitto radiante installato nelle condizioni imposte dalla normativa; per arrivare a questo risultato si misurano la portata dell'acqua in circolazione e il salto termico fra mandata e ritorno.

A questo punto per ricavare il valore di resa in W/m² la potenza totale misurata deve essere divisa per la totale "area attiva", come definito nella tabella 1 dell'allegato 2, secondo le indicazioni di cui al paragrafo 6 della norma EN14240.

Nella figura seguente si riporta l'esempio di definizione di area attiva per i pannelli GK60 con attivazione tipo C75:

Area attiva per pannello GK60

Nel pannello radiante in oggetto sono definibili diverse aree:

- **area modulo**, corrispondente a 600x1200 mm = 0,720 m². E' in pratica l'area occupata dal pannello e dalla quota parte della struttura portante di sua competenza;
- **area pannello**, corrispondente a 596x1030 mm = 0,614 m² ossia la superficie del pannello;
- **area attiva**, corrispondente a 480x782 mm = 0,375 m², come definita nella EN14240 già indicata.

E' evidente che riferirsi ad una superficie o all'altra non porta a risultati equivalenti. Nella presente documentazione quando si parla di rese in W/m² ci si riferisce quindi alla resa per unità di superficie attiva, come definito nelle normative di riferimento. Per la progettazione però è più semplice ragionare in termini di W/pannello nel seguito definiti come Q_C e Q_H dove:

$$Q_C = q_C \cdot S_A$$

$$Q_H = q_H \cdot S_A$$

Nella tabella seguente sono riportate le superfici attive S_A per i vari tipi di pannello e di attivazione.

Tipo pannello	Tipo attivazione e interasse	Diffusori	Superficie attiva S_A [m²]
GK60x60 PSV	C75 - 120 mm	4x350 mm	0,207
GK60x120 PSV	C75 - 120 mm	4x700 mm	0,335
GK30	C75 - 120 mm	2x700 mm	0,188
GK60	C75 - 120 mm	4x700 mm	0,375
GK120	C75 - 120 mm	6x700 mm	0,563
GK60x60 PSV	A220 - 260 mm	2x350 mm	0,268
GK60x120 PSV	A220 - 260 mm	2x700 mm	0,450
GK30	A220 - 260 mm	1x700 mm	0,225
GK60	A220 - 260 mm	2x700 mm	0,450
GK120	A220 - 260 mm	4x700 mm	0,900

Superfici attive delle serie GK e GK PSV

Per le rese in W/Pannello dei singoli pannelli consultare anche i rispettivi fogli tecnici.

Fattori correttivi della resa

Le rese precedentemente indicate sono state ottenute in camera di prova seguendo le indicazioni fornite dalle norme. Per ottenere le rese da utilizzare nella progettazione devono essere tenuti presente tre fattori correttivi:

- fattore di altezza F_a

Le prove sono effettuate ad una determinata altezza (normalmente tra 2,6 e 2,7 m). Per ricondurre la resa all'altezza di installazione reale si utilizza il fattore di altezza f_a, calcolato come:

$$F_a = a - b \cdot H$$

dove:
H [m] è l'altezza di installazione reale
a = 1,117 (costante)
b = 0,045 (costante)

per H = 2,7 m si ha f_a = 0,9955; la formula è valida per installazioni fino a 5 m.

- fattore di ventilazione F_V

Le norme per le prove di resa impongono limiti massimi alla velocità dell'aria nella camera di prova; questo perché i moti d'aria nei pressi del controsoffitto incrementano la resa dell'impianto radiante stesso. Quindi, per avere uniformità e ripetitibilità delle prove, le normative impongono limiti precisi.

Con il moto dell'aria di un ambiente ventilato meccanicamente il fattore diventa F_v = 1,15÷1,05, da prove sperimentali effettuate presso l'Istituto Universitario HLK (Heizung-Lüftung-Klimatechnik GmbH, Stoccarda), a seconda dell'incidenza del flusso d'aria sulla superficie del controsoffitto. Se l'ambiente non è ventilato o la ventilazione non ha interazione con il controsoffitto si ha F_v = 1.

- fattore di facciata F_f

Durante le prove la temperatura delle pareti della camera deve essere controllata; la temperatura delle altre superfici ha infatti un'influenza importante sulle rese del soffitto radiante. Nella realtà invece sono proprio le pareti, soprattutto quelle vetrate, a costituire la principale fonte di carico termico sensibile. Per tenere conto di questo, si utilizza il fattore di facciata che dipende dall'asimmetria termica tra il soffitto e le pareti. Si calcola sperimentalmente con la funzione seguente:

$$F_f = \frac{(\text{q interno} + \text{q rientranze})}{(\text{q interno} + 0{,}5 \text{ q da esterno})}$$

Nel caso di apporti termici dovuti per 45 W/m² ad apporti interni e per 45 W/m² ad apporto da esterno, si ha F_f = 1,33. Secondo le prove sperimentali dell'Istituto HLK, tale incremento dipende dal rapporto tra la superficie delle finestre e la loro altezza rispetto all'altezza della parete del locale . Dai dati sperimentali esaminati, è opportuno, prudenzialmente e in assenza di misure sperimentali dirette, un incremento massimo del 20%; normalmente si consiglia quindi di utilizzare F_f = 1,05÷1,2.

Dimensionamento estivo

Il numero di pannelli radianti necessari per soddisfare il carico termico sensibile estivo si ottiene da:

$$P_R = \frac{Q_{S\,max}}{q_C \cdot S_A}$$

dove:

P_R numero pannelli radianti necessari [pezzi]

Q_{Smax} carico termico sensibile a carico del soffitto radiante [W]

q_C resa specifica richiesta in raffrescamento [W/m²]

S_A superficie attiva di un singolo pannello [m²]

A questo punto, in modo grafico o analitico, si può trovare il valore di ΔT richiesto in base al valore di q_C ottenuto. Di conseguenza, nota la temperatura ambiente T_a, si può determinare la temperatura di mandata T_m; essa non deve essere inferiore o troppo vicina al punto di rugiada (normalmente si considera sicura una differenza di 1,5 K); in modo cautelativo, nei pannelli metallici, si considera la temperatura superficiale minima pari alla temperatura di mandata.

I pannelli radianti devono essere distribuiti uniformemente, eventualmente con una maggior densità nei pressi di pareti esterne e superfici vetrate. In questa fase si deve considerare anche la presenza nel controsoffitto di altri impianti (illuminazione, diffusione sonora, rivelazione incendi, ecc.) per determinare il numero di pannelli radianti effettivamente installabili.

NOTA:
Come per tutti i sistemi radianti, per il corretto funzionamento estivo deve essere previsto un sistema ausiliario di trattamento aria per l'abbattimento del carico latente.

Dimensionamento invernale

Il numero di pannelli radianti necessari P_R si ottiene da:

$$P_R = \frac{Q_{I\,max}}{q_H \cdot S_A}$$

dove:

P_R pannelli radianti necessari [pezzi]

Q_{Imax} carico invernale di picco [W]

q_H resa specifica richiesta in riscaldamento [W/m²]

S_A superficie radiante di un singolo pannello [m²]

A questo punto, in modo grafico o analitico, si può trovare il valore di ΔT richiesto, in base al valore di q_H. Di conseguenza, nota la temperatura ambiente T_a, si può determinare la temperatura di mandata T_m; essa non deve essere tale indurre una temperatura superficiale eccessivamente elevata. Per controsoffitti installati tra 2,7 e 3 m di altezza in ambienti a 20 °C, si consiglia di non superare in mandata 35-36 °C.

I pannelli radianti devono essere distribuiti uniformemente, eventualmente con una maggior densità nei pressi di pareti esterne e superfici vetrate. In questa fase si deve considerare anche la presenza nel controsoffitto di altri impianti (illuminazione, diffusione sonora, rivelazione incendi, ecc.) per determinare il numero di pannelli radianti effettivamente installabili.

Dimensionamento estivo ed invernale

Se si prevede per l'impianto il funzionamento sia in riscaldamento che in raffrescamento si deve eseguire il dimensionamento per la stagione con il carico termico più gravoso per il soffitto radiante e poi determinare le condizioni di funzionamento nell'altra stagione con lo stesso numero di pannelli radianti.

Portata d'acqua

La portata d'acqua di un circuito si calcola come:

$$Q_{circuito} = Q \cdot n$$

$$G = \frac{Q_{circuito}}{\Delta t} \cdot 0,86$$

dove:

G	portata acqua del circuito [l/h]
n	numero dei pannelli in serie nel circuito
Q	resa termica di n. 1 pannello del circuito [W]
$Q_{circuito}$	resa termica totale del circuito [W]
$\Delta T=\|Tm-Tr\|$	salto termico dell'acqua [°C]

Affinché il flusso dell'acqua nei pannelli sia in campo di moto turbolento (e quindi siano valide le rese indicate), la portata in un singolo anello deve essere almeno di 180 l/h per l'attivazione tipo A220 e 80 l/h per l'attivazione tipo C75. In questo modo si ha anche il beneficio che l'acqua circola nelle tubazioni di collegamento ad una velocità superiore a quella critica e quindi riesce a trascinare eventuali bolle d'aria che si formano all'interno delle tubazioni stesse.

Perdite di carico

Il calcolo delle perdite di carico si effettua utilizzando i coefficienti Kv, che per i vari pannelli sono riportati nella tabella seguente:

Tipo pannello	Kv attivazione C75	Kv attivazione A220
GK60x60 PSV	0,95	2,3
GK60x120 PSV	0,77	2,11
GK30	1,7	4,1
GK60	0,86	2,11
GK120	0,73	1,52

Coefficienti Kv per i pannelli delle serie GK e GK PSV

Nota la portata G [l/h] di una serie di pannelli, la perdita di carico Δp [mm c.a.] della stessa serie è data da

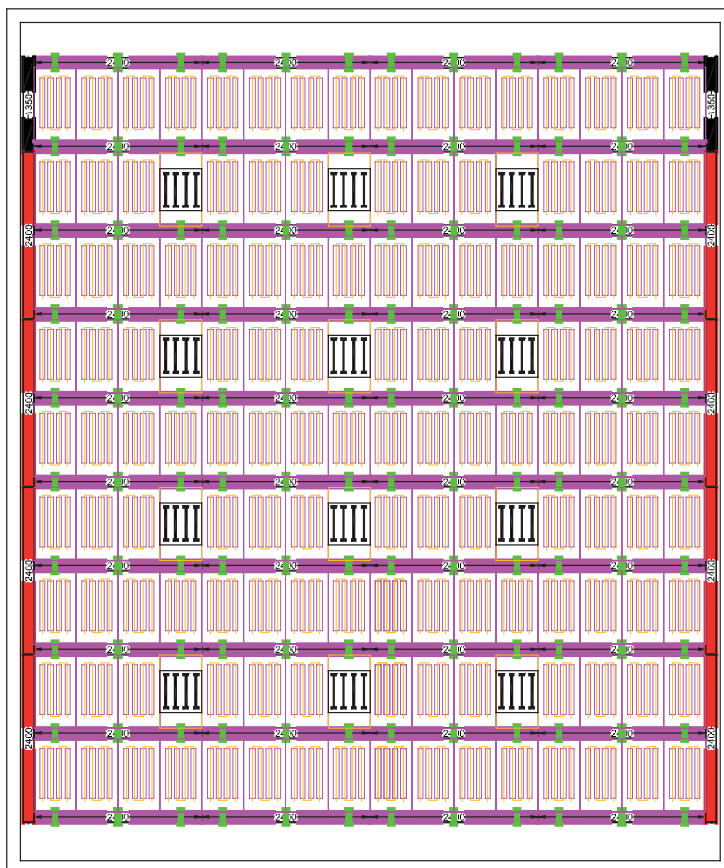
$$\Delta p = \left(\frac{G}{K_V}\right)^2 \cdot \frac{n}{100}$$

G portata del circuito [l/h]

n numero di pannelli in serie

Normalmente si consiglia di non superare una perdita di carico di 2500-2800 mm c.a. in una singola serie.

Esempio di dimensionamento

Allo scopo di chiarire quanto fino ad ora descritto, si riporta un esempio di dimensionamento dell'impianto a soffitto radiante per un ambiente tipo. Nell'esempio si considera una hall di ingresso di dimensioni 10x12 m (superficie: 120 m²) con un'altezza di 3,2 m (cubatura: 384 m³); si riporta di seguito il disegno. La tipologia di soffitto radiante prevista è della serie GK60 con portanti a vista base 150 mm. Di seguito si riporta il disegno di pannelli e struttura.

In totale sono presenti 144 moduli di controsoffitto, dei quali 12 occupati da apparecchi di illuminazione.
I carichi termici sono i seguenti:
ESTIVO (T_{amb} = 26 °C, U.R. = 50%): 8.200 W (sensibile)
600 W (latente)
INVERNALE (T_{amb} = 20 °C): 5.600 W

In questa zona è previsto un impianto di aria primaria per la ventilazione e la deumidificazione in raffrescamento e per la sola ventilazione in riscaldamento. Il quantitativo di aria di ricambio previsto è di 2 vol/h (768 m³/h) ed esso è sufficiente a trattare il carico latente estivo (condizioni di immissione aria in estate T_{imm}=15 °C, x_{imm}=9 g/kg); fornisce inoltre un contributo sensibile di 2.900 W. Non fornisce invece nessun apporto in fase di riscaldamento, poiché l'aria è immessa in ambiente a temperatura neutra (T_{imm} = 20°C). Le potenze richieste al soffitto radiante sono pertanto le seguenti:
ESTATE 5.300 W
INVERNO 5.600 W

Dati di funzionamento ipotizzati	Estivo	Invernale
Temperatura di mandata	16 °C	36 °C
ΔT acqua	3 K	3 K
Temperatura ambiente	26 °C	20 °C
ΔT acqua-ambiente	8,5 K	14,5 K

I fattori correttivi della resa ipotizzati sono i seguenti:
Fattore di altezza F_a 0,973
Fattore di facciata F_f 1,05
Fattore di ventilazione F_v 1,1

In queste condizioni le rese specifiche sono:
q_C (ΔT = 8,5 K) = 103,93 W/m²
q_H (ΔT = 14,5 K) = 129,16 W/m²

Quindi i pannelli della tipologia ipotizzata hanno le seguenti rese:

$$Q_C\,[W/pannello] = q_C\,[W/m] \cdot S_A\,[m^2] \cdot F_a \cdot F_V \cdot F_f$$

$$Q_H\,[W/pannello] = q_H\,[W/m] \cdot S_A\,[m^2] \cdot F_a \cdot F_V \cdot F_f$$

Q_C = 43,8 W/pannello
Q_H = 54,4 W/pannello

Ne consegue che per ottenere la resa invernale richiesta sono necessari 103 pannelli attivi; per la resa estiva ne sono invece necessari 121. Di conseguenza i pannelli radianti attivi devono essere in numero di 121; poiché i pannelli disponibili per l'attivazione erano 132, si conclude che è possibile coprire i carichi.

Ovviamente anche in inverno i pannelli radianti restano 121, ma a ciascuno sarà richiesta una resa inferiore a quella massima precedentemente definita, pari quindi a:

Q_H = 46,3 W/pannello

Tale resa, rifacendo all'inverso i calcoli precedenti, si ottiene con le seguenti condizioni di funzionamento:

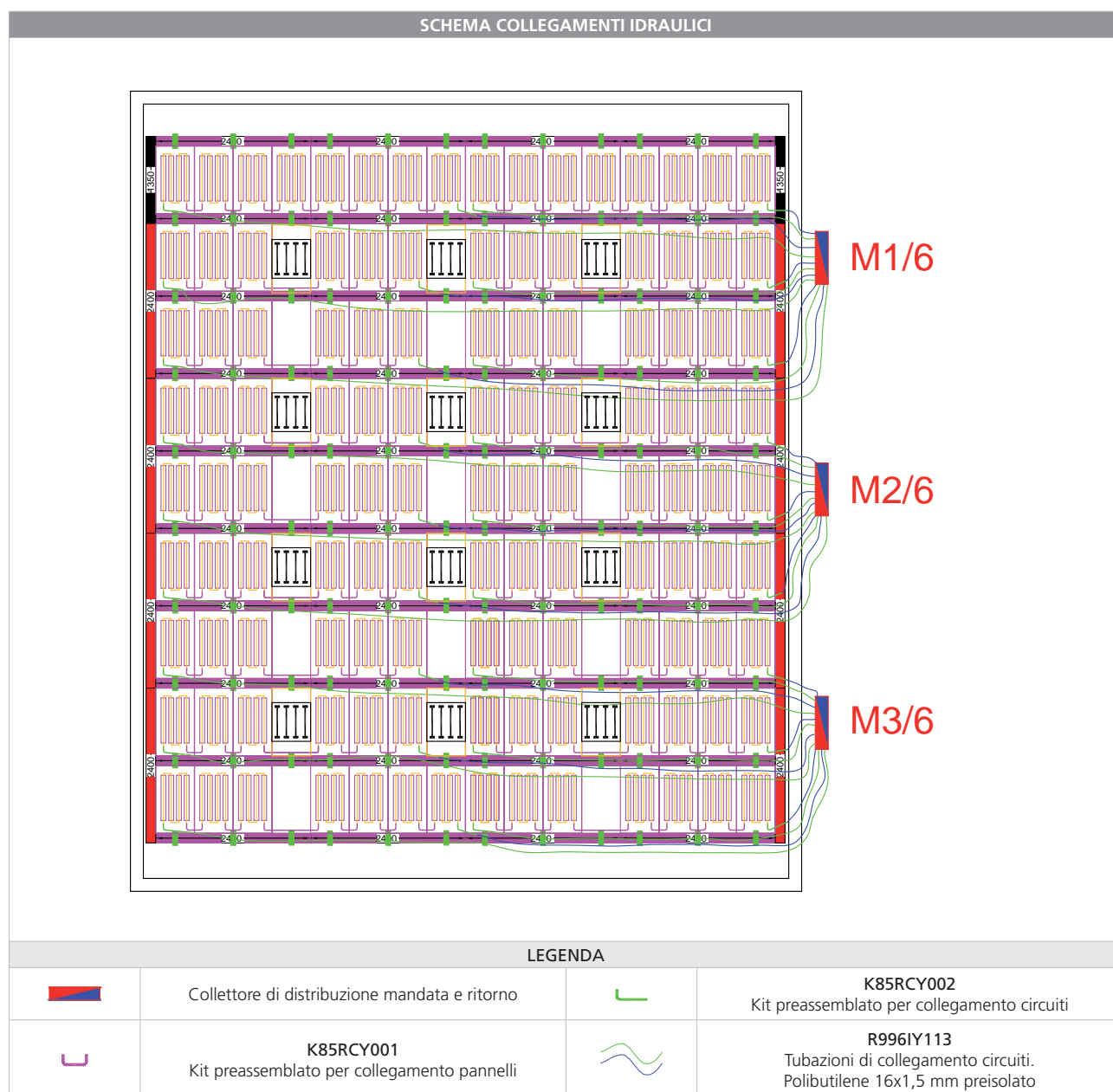
ΔT = 12,5 K

E quindi, poiché la temperatura ambiente è di 20 °C, con una temperatura media dell'acqua di 32,5 °C e con un ΔT acqua invernale di 3 K, la temperatura massima di mandata in condizioni di progetto sarà pari a 34 °C.

Si passa ora al calcolo di portate e perdite di carico; il calcolo è effettuato in raffrescamento, poiché dai precedenti calcoli è risultata questa la stagione più critica.
Nel seguente disegno è riportato lo schema dei collegamenti idraulici previsti per i pannelli e i circuiti.

SCHEMA COLLEGAMENTI IDRAULICI

LEGENDA

	Collettore di distribuzione mandata e ritorno		K85RCY002 Kit preassemblato per collegamento circuiti
	K85RCY001 Kit preassemblato per collegamento pannelli		R996IY113 Tubazioni di collegamento circuiti. Polibutilene 16x1,5 mm preisolato

La portata totale dell'impianto sarà data dalla formula:

$$G_{tot} = \frac{Q_{C-tot}}{\Delta t} \cdot 0{,}86$$

Dove:

G_{tot}	portata d'acqua in l/h al soffitto radiante
$Q_{C\text{-}tot}$	5.300 W resa estiva totale in W del soffitto radiante
Δt acqua	3 K salto termico mandata e ritorno del soffitto radiante

La portata totale G_{tot} è quindi di 1.519 l/h.

Per calcolare la perdita di carico è necessario determinare la serie più sfavorita; essa è costituita da n. 8 pannelli.

La portata di questa serie si calcola quindi come:

$$G_{serie} = \frac{Q_{C-serie}}{t} \cdot 0{,}86$$

dove:

G_{serie}		portata della serie in l/h
$Q_{C\text{-}serie}$	350 W	resa estiva in W dei pannelli della serie
Δt acqua	3 K	salto termico mandata e ritorno del soffitto radiante

E quindi la portata G_{serie} è pari a 100,3 l/h.

Nota la portata della serie di pannelli più sfavorita, la perdita di carico Δp [mm c.a.] della stessa serie è data da:

$$\Delta p_{serie} = \left(\frac{G_{serie}}{K_V}\right)^2 \cdot \frac{n}{100}$$

dove

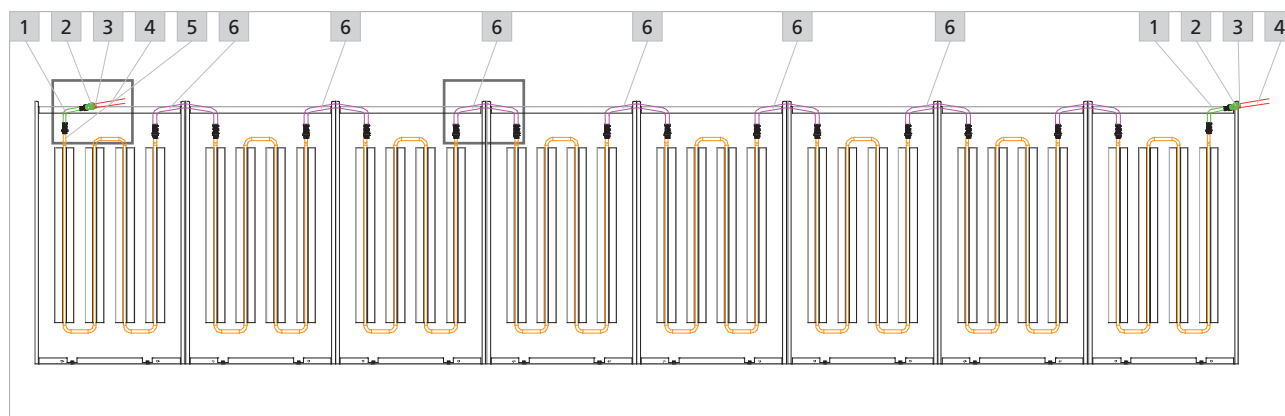
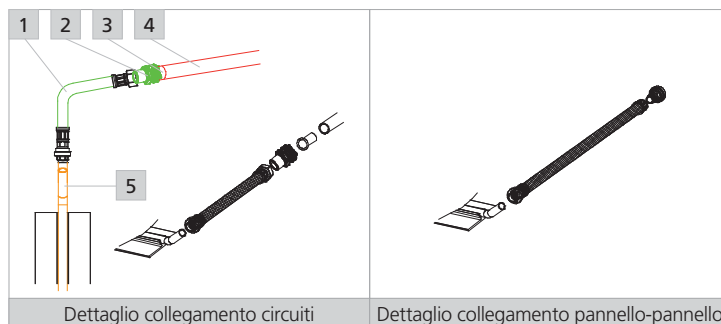
n	numero di pannelli in serie (8)
Kv	vedi tabella perdite di carico

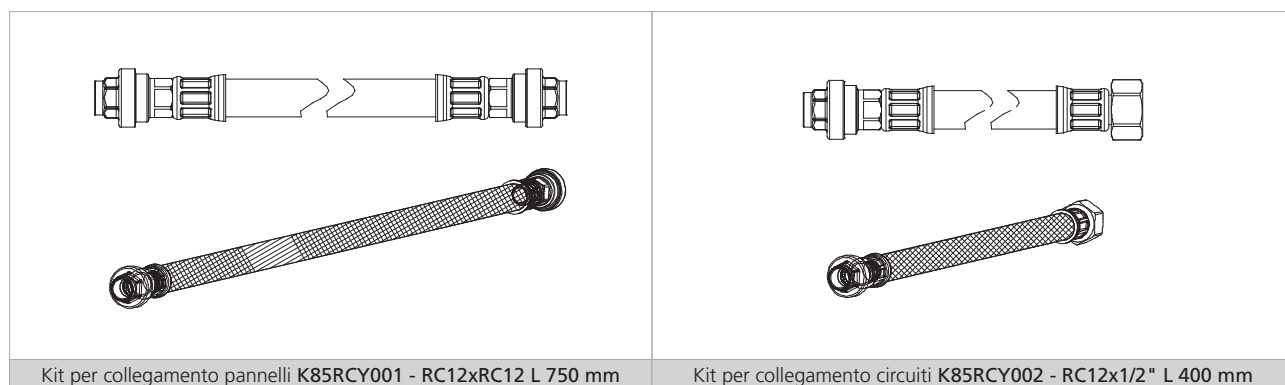
e quindi la perdita di carico della serie di pannelli è pari a 1088 mm c.a.

A questa deve poi essere aggiunta la perdita di carico delle tubazioni di adduzione, che con 100 l/h in una tubazione in materiale plastico di diametro 16x1,5 mm è pari a 10 mm/m.

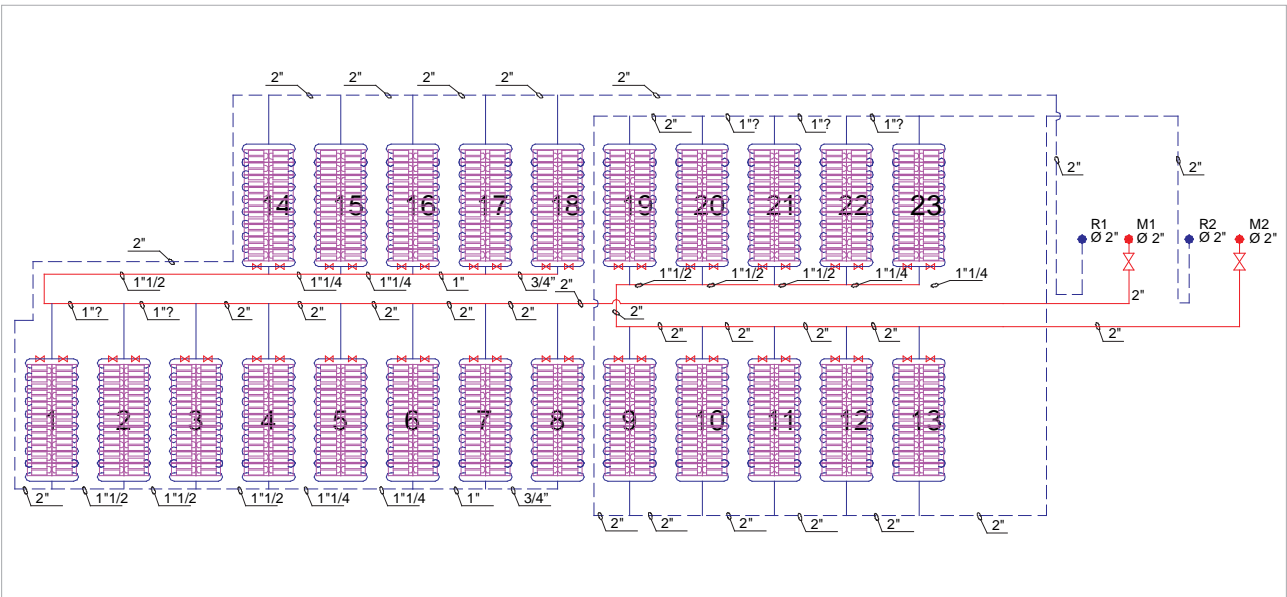
Dal disegno dei collegamenti si desume che i tratti di collegamento sono complessivamente (andata e ritorno) pari a 15 m: la perdita di carico da sommare è pertanto di 150 mm.

La perdita di carico completa della serie può quindi essere approssimata a 1250 mm c.a.

Collegamento

Collegamento dei circuiti e collegamento tra pannelli

Per realizzare i collegamenti è stato previsto l’utilizzo di kit preassemblati K85RC per il collegamento fra pannelli e dei circuiti; in figura N.N il dettaglio dei kit K85RC.

Kit di collegamento K85RC

Schema impianto

La distribuzione idraulica può essere effettuata secondo varie tecniche; normalmente si effettua una distribuzione con stacchi diretti dalla dorsale o a collettori. Dal punto di vista della regolazione, invece, è possibile avere una distribuzione a due o a quattro tubi; in questo ultimo caso si consiglia la distribuzione a collettori. La distribuzione con stacchi diretti dalla dorsale è normalmente utilizzata per grandi ambienti con regolazione di zona per ampie aree con caratteristiche uniformi. Per il bilanciamento ottimale delle varie serie si utilizza normalmente la tecnica del ritorno inverso (detta anche Tichelmann). Nella figura seguente si riporta un esempio di questa tipologia di distribuzione.

Collegamento dei circuiti e collegamento tra pannelli

STACCO DIRETTO DA DORSALE IN PPR

1	**H100** Tubazione in PPR
2	**RC109** Raccordo
3	**R259** Valvola a sfera
4	**H107** Raccordo
5	**H151** Raccordo a T

INTERCETTAZIONE DI ZONA CON VALVOLA A 2 VIE MOTORIZZATA

1	**H100** Tubazione in PPR
2	**K270 o K272** Motore
3	**R277Y004** Valvola di zona
4	**H109Y024** Raccordo

Quando è richiesto il controllo capillare della temperatura ambiente (ad esempio per una serie di uffici di piccola e media dimensione), la distribuzione preferibile è invece quella a collettori: essa infatti permette di avere in un unico punto di ispezione intercettazioni, bilanciamenti e regolazioni per più ambienti; gli ambienti, pur collegati ad un unico collettore, sono indipendenti dal punto di vista della regolazione secondaria grazie all'utilizzo di attuatori elettrotermici sui singoli stacchi.
Il tipo di collettore utilizzato è normalmente di tipo modulare (eventualmente con misuratore di portata sulla mandata) con attuatori elettrotermici sul ritorno.

	COMPOSIZIONE COLLETTORE TIPO
1	**R259** Valvola a sfera
2	**R554D** Raccordo intermedio
3	**R53VT** Collettore terminale
4	**R53MM** Collettore modulare (a raggiungere il numero di attacchi richiesto)
5	**R206** Valvola di bilanciamento
6	**R189D** Nipples
7	**R593D** Riduzione
8	**R53VM** Collettore modulare (a raggiungere il numero di attacchi richiesto)
9	**R53MT** Collettori terminali
10	**R179** Adattatori
11	Intercettazioni manuali da sostituire con attuatori elettrotermici **R478** o **R473**

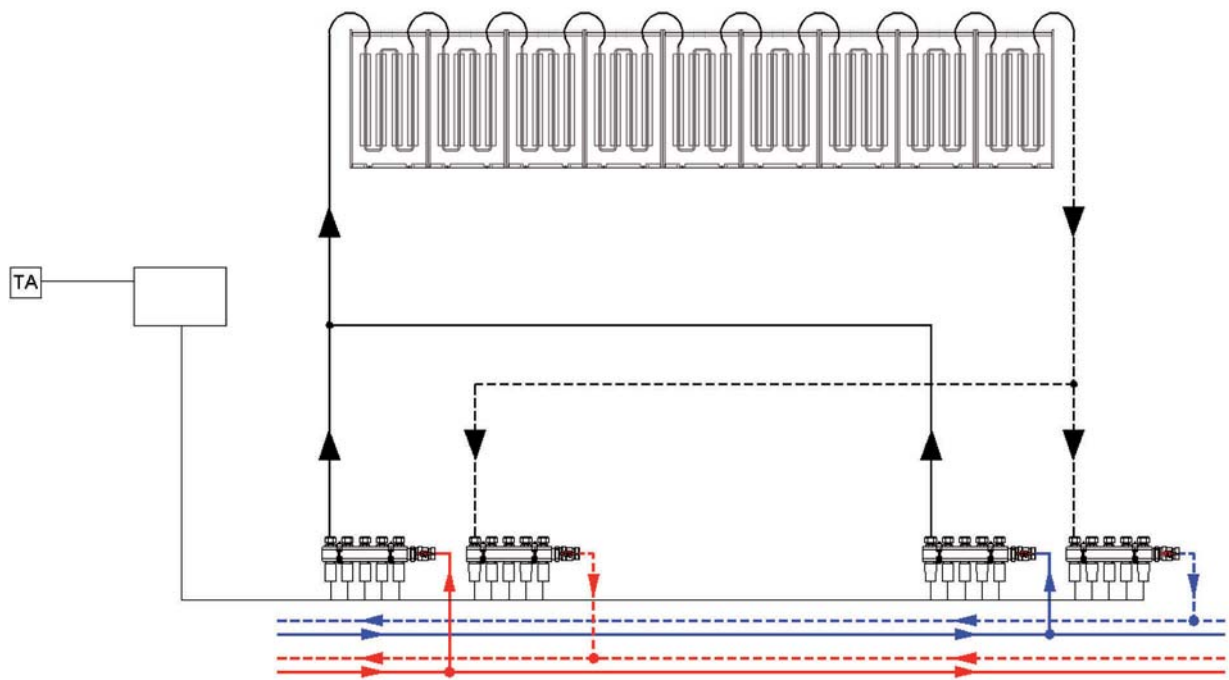
Composizione del collettore di distribuzione

Se il collettore alimenta una sola zona, invece degli attuatori elettrotermici si possono utilizzare valvole di zona a due o a tre vie, mantenendo sul ritorno le intercettazioni manuali per la fase di riempimento.

Nelle figure seguenti due possibilità per la realizzazione della distribuzione a quattro tubi.

	COLLETTORE TIPO PER DISTRIBUZIONE A 4 TUBI - VALVOLE DI ZONA
1	**R259D** Valvola a sfera
2	**R276** Valvola di zona 2 vie
3	**R554A** Raccordo intermedio
4	**R53MM** Collettore modulare
5	**R277** Valvola di zona 2 vie
6	**R251** Valvola a sfera
7	Riduzione
8	**R53MT** Collettori terminali
9	**R206Y105** Valvola di bilanciamento
10	**R189DY005** Nipple
11	**R53VM** Collettore modulare
12	**R53VT** Collettori terminali

Schema con 2 collettori e 4 valvole di zona a 2 vie

DISTRIBUZIONE A 4 TUBI - ATTUATORI ELETTROTERMICI SUI SINGOLI STACCHI

Schema con 4 collettori e attuatori elettrotermici su ogni stacco

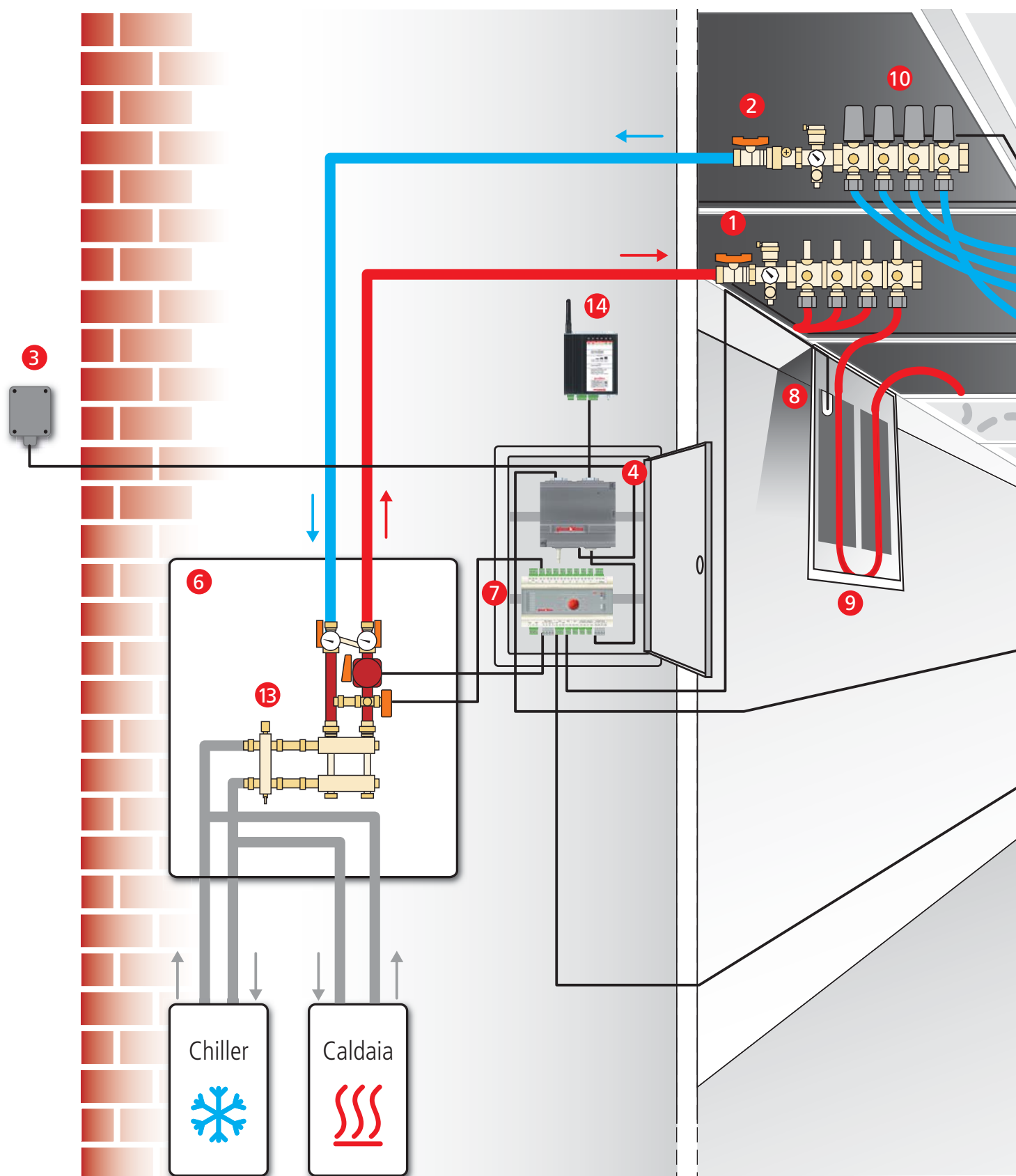
Termoregolazione

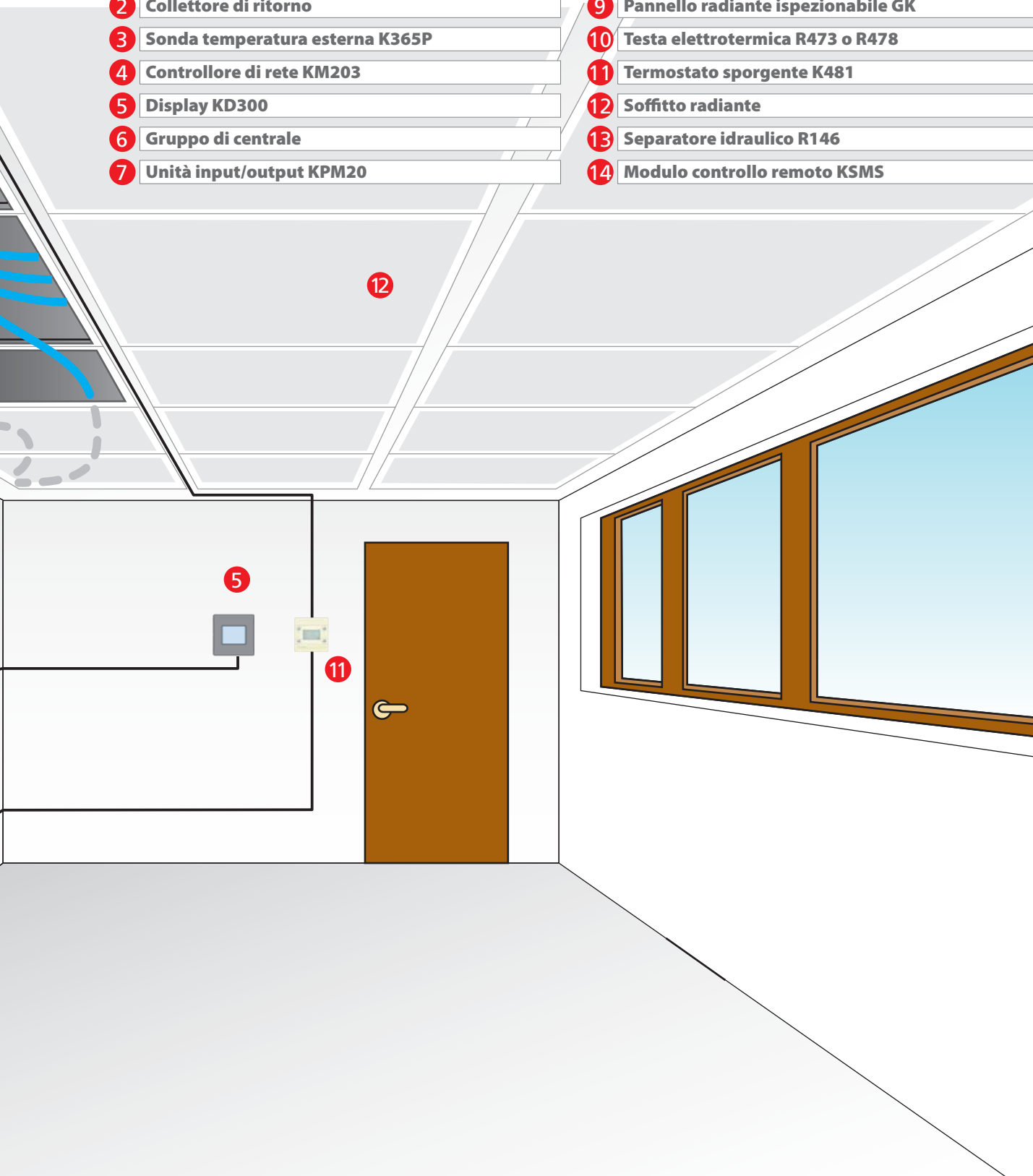
Per soddisfare le esigenze di un comfort più elevato, un sensibile risparmio di energia e una maggiore sicurezza, è stato sviluppato il sistema di termoregolazione giacoklima®, orientato espressamente alla regolazione climatica di impianti a pannelli radianti a pavimento e a soffitto. I dispositivi della gamma di termoregolazione giacoklima® sono dotati di maggiore intelligenza e possono scambiare informazioni tra loro grazie all'adozione della moderna tecnologia bus; i dispositivi sono collegati mediante un cablaggio di segnale che viene impiegato per trasferire messaggi opportunamente codificati. In un impianto in tecnologia bus non è più necessario un collegamento "punto a punto" fra i termostati ambiente e i dispositivi di attuazione (azionamenti elettrotermici o motori per valvole di zona); è sufficiente collegare termostati e centraline di comando e regolazione al bus, senza dover rispettare una sequenza prestabilita. Grazie alla possibilità di configurare il sistema per diversi modi di regolazione (punto fisso e/o compensazione climatica), è possibile rispondere in modo mirato alle diverse esigenze di regolazione in riscaldamento e raffrescamento. La disponibilità di informazioni e la possibilità di interfacciare il sistema bus in locale o in remoto offre nuove opportunità per ottimizzare il funzionamento dell'impianto, la sua manutenzione e la gestione di eventi ed allarmi. Poiché ogni dispositivo può comunicare sul bus, è possibile realizzare agevolmente funzioni centralizzate e maggiori informazioni possono essere visualizzate per l'utente finale, il manutentore o il proprietario dell'edificio sia in locale che in remoto.

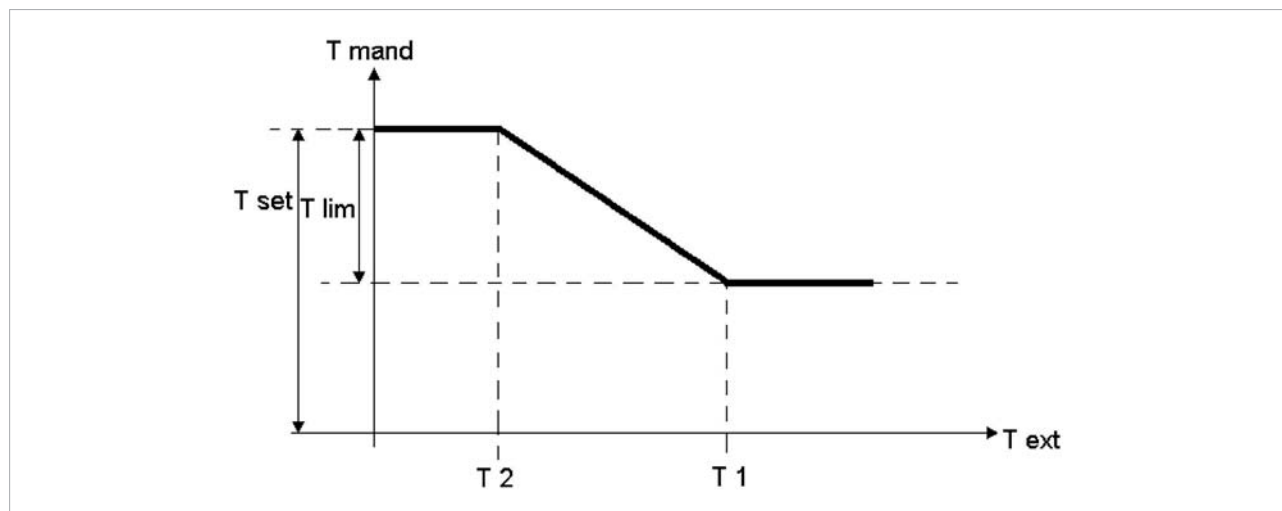
Componenti di termoregolazione Giacomini:

Valvole miscelatrici **R296, R298, K297**
Controllore di rete **KM203**
Centralina **KPM20**
Servomotori per miscelatrice **K274, K274J, K281, K282**
Unità di controllo touch-screen **KD300**
Sonda ambiente **K485**
Termostato **K481**
Termostato **K483**
Display **KD200**
Modulo di controllo remoto **KSMS**

Per le caratteristiche dei singoli prodotti si rimanda alle relative schede tecniche.

Esempio applicativo in edificio terziario: sistema di termoregolazione giacoklima® in combinazione con sistema di riscaldamento e raffrescamento a soffitto radiante

LEGENDA

1. Collettore di mandata
2. Collettore di ritorno
3. Sonda temperatura esterna K365P
4. Controllore di rete KM203
5. Display KD300
6. Gruppo di centrale
7. Unità input/output KPM20
8. Sonda anticondensa K366A
9. Pannello radiante ispezionabile GK
10. Testa elettrotermica R473 o R478
11. Termostato sporgente K481
12. Soffitto radiante
13. Separatore idraulico R146
14. Modulo controllo remoto KSMS

Regolazione invernale

La temperatura di mandata è definita in base ad una curva di compensazione climatica del tipo rappresentato nella figura seguente.

Curva di compensazione climatica per il funzionamento del soffitto radiante in riscaldamento

La regolazione secondaria è controllata dai termostati ambiente giacoklima® che comandano l'apertura e la chiusura degli attuatori di zona a seconda del raggiungimento o meno del set-point impostato.

Regolazione estiva

I termostati ambiente giacoklima® K481AY002 e K483AY002 sono dotati di sonda di umidità relativa integrata e possono trasmettere il valore rilevato sul bus di comunicazione al quale sono collegati: grazie a ciò, il sistema è in grado di conoscere il punto di rugiada di tutti gli ambienti in cui sono installati questi termostati; è possibile quindi effettuare la retroazione sulla regolazione della temperatura di mandata: essa è tale da consentire di avere la massima resa possibile senza rischiare la formazione di condensa superficiale. Il controllore di rete KM203 utilizza a questo scopo il seguente algoritmo:

$$T_m = \max (T_{DP} + K_c; T_{min})$$

I valori standard delle temperature da utilizzare nell'algoritmo sono riportati nella tabella seguente.

Simbolo	Descrizione	Valore standard per soffitti radianti metallici
T_m	temperatura di mandata	16 °C
T_{DP}	temperatura di rugiada	14,5 °C (a 26 °C con 50% u.r.)
K_C	scostamento da T_{DP}	+ 1,5 K
T_{min}	temperatura di mandata minima	15 °C

Valore dei coefficienti per le attivazioni tipo A220 e C75

I termostati ambiente K481AY002 fungono anche da sicurezza anticondensa: essi confrontano infatti il punto di rugiada in ambiente con la temperatura di mandata e, se questa è troppo bassa, chiudono l'alimentazione idraulica all'ambiente. La stessa tipologia di termostato è disponibile anche in versione sonda cieca (K485AY002).

Pannelli

Modello	Tipo struttura	Spessore lamiera acciaio [mm]
GK30	Parallela (a vista o nascosta)	0,8
GK60	Parallela (a vista o nascosta)	0,8
GK120	Incrociata	0,8
GK60x60*	PSV base 24 mm	0,6
GK60x120*	PSV base 24 mm	0,6

***** I dati sono validi anche per le versioni per il mercato tedesco (625x625 mm o 625x1250 mm) e statunitense (2”x2” o 2”x4”)

Materiali

I pannelli sono in lamiera di acciaio spessore 0,8 mm (Serie GK) o 0,6 mm (Serie GK PSV), secondo la tabella sopra riportata; per tutte le tipologie, i pannelli sono disponibili in versione sia forata sia liscia. La foratura standard è R2516 (fori di diametri 2,5 mm sul 16% della superficie). Per altre tipologie di forature contattare l’ufficio tecnico Giacomini.

Tipologia e dimensioni diffusori termici

Tipo pannello	Attivazione tipo A220	Attivazione tipo C75
GK30	n. 1 diffusore 700x220 mm	n. 2 diffusori 700x75 mm
GK60	n. 2 diffusori 700x220 mm	n. 4 diffusori 700x75 mm
GK120	n. 4 diffusori 700x220 mm	n. 6 diffusori 700x75 mm
GK60x60*	n. 2 diffusori 350x220 mm	n. 4 diffusori 350x75 mm
GK60x120*	n. 2 diffusori 700x220 mm	n. 6 diffusori 700x75 mm

***** I dati sono validi anche per le versioni per il mercato tedesco (625x625 mm o 625x1250 mm) e statunitense (2”x2” o 2”x4”)

Peso

Serie GK

- Superficie attiva 16 kg/m^2 (struttura portante compresa)
- Superficie inattiva 11 kg/m^2 (struttura portante compresa)

Serie GK PSV

- Superficie attiva 12 kg/m^2 (struttura portante compresa)
- Superficie inattiva 11 kg/m^2 (struttura portante compresa)

Contenuto acqua

Tipo pannello	Attivazione A220 [litri]	Attivazione C75 [litri]
GK30	0,31	0,144
GK60	0,64	0,288
GK120	1,18	0,432
GK60x60*	0,31	0,160
GK60x120*	0,64	0,240

***** I dati sono validi anche per le versioni per il mercato tedesco (625x625 mm o 625x1250 mm) e statunitense (2”x2” o 2”x4”)

Certificazioni di resa secondo EN14240 e EN14037

Attivazione tipo A220

- Raffrescamento Cert. N. 08.58.GIA.011 WSP Stoccarda
- Riscaldamento Cert. N. 08.58.GIA.012 WSP Stoccarda
- Reazione al fuoco Classe 0

Attivazione tipo C75

- Raffrescamento Cert. N. 08.58.GIA.013 WSP Stoccarda
- Riscaldamento Cert. N. 08.58.GIA.014 WSP Stoccarda
- Reazione al fuoco Classe 0

DESCRIZIONI DI CAPITOLATO

Serie GK60

Soffitto radiante metallico tipo GK60, così composto:
- Portanti e pannelli, che permettono di creare un modulo 600 x 1200 mm;
- portanti in lamiera di acciaio di larghezza 150 mm e spessore 0,8 mm;
- pannelli in lamiera d'acciaio con le seguenti caratteristiche dimensionali: larghezza 1030 mm e lunghezza 596 (modulo 1200 x 600), spessore 0,8 mm. I pannelli sono lisci o forati (con foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale larga 20 mm; si ottiene così una percentuale di foratura del 16%).
- portanti e quadrotti zincati e verniciati a forno – colore RAL 9010.

Da un lato ciascun pannello è dotato di due ganci che sono fissati nelle asole dei portanti durante il montaggio e che garantiscono così il buon posizionamento del pannello. Inoltre attorno a questi ganci il pannello può sempre effettuare una rotazione di 90° fino alla posizione verticale, anche durante il funzionamento dell'impianto.
Così si può accedere al plenum al di sopra del controsoffitto, senza essere ostacolati dai pannelli o dalla struttura portante.
Dall'altro lato del pannello due molle di sicurezza mantengono il pannello in sede e permettono l'apertura, con l'aiuto di una semplice chiave, e la chiusura del pannello.

Attivazione tipo C75

Nella versione con attivazione tipo C75 i pannelli attivi sono dotati di n. 4 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 75 x 700 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato tramite serpentino in rame con tubo 12x1 mm. Per il collegamento fra i pannelli è previsto l'utilizzo di tubazioni flessibili in EPDM con guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 750 mm completi di raccordo "push-fitting" da 12 mm. Per il collegamento dei pannelli alle tubazioni di distribuzione o ai collettori è previsto l'utilizzo di tubazioni flessibili in EPDM con guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 400 mm completi di raccordo "push-fitting" da 12 mm da un lato e di raccordo filettato 1/2" dall'altro.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello in modo da incastrarsi nello stesso.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
96,9 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
87,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Attivazione tipo A220

Nella versione con attivazione tipo A220 i pannelli attivi sono dotati di n. 2 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 220 x 700 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato con una tubazione in polibutilene con barriera antiossigeno 16x1,5 mm. Tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli e il collegamento ai collettori o alle tubazioni di distribuzione.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello in modo da incastrarsi nello stesso.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
44,1 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
46,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Serie GK120

Soffitto radiante metallico tipo GK120, così composto:
- portanti e pannelli, che permettono di creare un modulo 1200 x 1200 mm.
- portanti in lamiera di acciaio di larghezza 150 mm e spessore 0,8 mm.
- pannelli in lamiera d'acciaio con le seguenti caratteristiche dimensionali: larghezza 1030 mm e lunghezza 1030 (modulo 1200 x 1200), spessore 0,8 mm. I pannelli sono lisci o forati (con foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale larga 20 mm; si ottiene così una percentuale di foratura del 16%).
- portanti e i quadrotti zincati e verniciati a forno – colore RAL 9010.

Da un lato ciascun pannello è dotato di due ganci che sono fissati nelle asole dei portanti durante il montaggio e che garantiscono così il buon posizionamento del pannello. Inoltre attorno a questi ganci il pannello può sempre effettuare una rotazione di 90° fino alla posizione verticale, anche durante il funzionamento dell'impianto.
Così si può accedere al plenum al di sopra del controsoffitto, senza essere ostacolati dai pannelli o dalla struttura portante.
Dall'altro lato del pannello tre molle di sicurezza mantengono il pannello in sede e permettono l'apertura, con l'aiuto di una semplice chiave, e la chiusura del pannello.

Attivazione tipo C75

Nella versione con attivazione tipo C75 i pannelli attivi sono dotati di n. 6 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 75 x 700 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato tramite serpentino in rame con tubo 12x1 mm. Per il collegamento fra i pannelli è previsto l'utilizzo di tubazioni flessibili in EPDM con guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 750 mm completi di raccordo "push-fitting" da 12 mm. Per il collegamento dei pannelli alle tubazioni di distribuzione o ai collettori è previsto l'utilizzo di tubazioni flessibili in EPDM con guaina in maglia di acciaio inossidabile di lunghezza 400 mm completi di raccordo "push-fitting" da 12 mm da un lato e di raccordo filettato 1/2" dall'altro.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello in modo da incastrarsi nello stesso.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
96,9 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
87,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Attivazione tipo A220

Nella versione con attivazione tipo A220 i pannelli attivi sono dotati di n. 4 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 220 x 700 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato con una tubazione in polibutilene con barriera antiossigeno 16x1,5 mm. Tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli e il collegamento ai collettori o alle tubazioni di distribuzione.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello in modo da incastrarsi nello stesso.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
44,1 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
46,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Serie GK60x60 PSV

Soffitto radiante metallico tipo GK 60x60 PSV, così composto:

- portanti e pannelli, che permettono di creare un modulo 600 x 600 mm.
- portanti in lamiera di acciaio di larghezza 24 mm.
- pannelli in lamiera d'acciaio con le seguenti caratteristiche dimensionali: larghezza 575 mm e lunghezza 575 mm (modulo 600 x 600), spessore 0,6 mm. I pannelli sono lisci o forati (con foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale larga 15 mm; si ottiene così una percentuale di foratura del 16%).
- I portanti e i quadrotti sono zincati e preverniciati – colore RAL 9003.

Ciascun pannello è dotato di due cavetti di sospensione che sono fissati ai portanti durante il montaggio e che garantiscono l'apertura e l'ispezionabilità; il pannello può sempre essere sganciato e posizionato verticalmente restando appeso ai cavetti, anche durante il funzionamento dell'impianto.
Così si può accedere al plenum al di sopra del controsoffitto, senza essere ostacolati dai pannelli o dalla struttura portante.

Attivazione tipo C75

Nella versione con attivazione tipo C75 i pannelli attivi sono dotati di n. 4 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 75 x 350 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato tramite serpentino in rame con tubo 12x1 mm. Tramite un raccordo rapido in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra e l'utilizzo di un tubo in polibutilene 12x1,5 con barriera antiossigeno, si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli; per il collegamento ai collettori di distribuzione è previsto l'utilizzo di raccordi tipo "push-fitting" RC e tubazioni in materiale plastico da 16x1,5 mm preisolate allo scopo di ridurre le perdite di carico e le dispersioni termiche.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
96,9 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
87,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Attivazione tipo A220

Nella versione con attivazione tipo A220 i pannelli attivi sono dotati di n. 2 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 220 x 350 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato con una tubazione in polibutilene con barriera antiossigeno 16x1,5 mm. Tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli e il collegamento ai collettori o alle tubazioni di distribuzione.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
44,1 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
46,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Serie GK60x120 PSV

Soffitto radiante metallico tipo GK 60x120 PSV, così composto:
- portanti e pannelli, che permettono di creare un modulo 600 x 1200 mm.
- portanti in lamiera di acciaio di larghezza 24 mm.
- pannelli in lamiera d'acciaio con le seguenti caratteristiche dimensionali: larghezza 575 mm e lunghezza 1175 mm (modulo 600 x 1200), spessore 0.6 mm. I pannelli sono lisci o forati (con foro di diametro 2,5 mm su tutta la superficie eccetto una zona perimetrale larga 15 mm; si ottiene così una percentuale di foratura del 16%).
- I portanti e i quadrotti sono zincati e preverniciati – colore RAL 9003.

Da un lato ciascun pannello è dotato di due cavetti di sospensione che sono fissati ai portanti durante il montaggio e che garantiscono l'apertura e l'ispezionabilità; il pannello può sempre essere sganciato e posizionato verticalmente restando appeso ai cavetti, anche durante il funzionamento dell'impianto.
Così si può accedere al plenum al di sopra del controsoffitto, senza essere ostacolati dai pannelli o dalla struttura portante.

Attivazione tipo C75

Nella versione con attivazione tipo C75 i pannelli attivi sono dotati di n. 6 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 75 x 350 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato tramite serpentino in rame con tubo 12x1 mm. Tramite un raccordo rapido in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra e l'utilizzo di un tubo in polibutilene 12x1,5 con barriera antiossigeno, si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli; per il collegamento ai collettori di distribuzione è previsto l'utilizzo di raccordi tipo "push-fitting" RC e tubazioni in materiale plastico da 16x1,5 mm preisolate allo scopo di ridurre le perdite di carico e le dispersioni termiche.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
96,9 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
87,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Attivazione tipo A220

Nella versione con attivazione tipo A220 i pannelli attivi sono dotati di n. 2 diffusori termici in alluminio estruso con dimensioni 220 x 700 mm, incollati sui pannelli già in fabbrica. Il circuito è realizzato con una tubazione in polibutilene con barriera antiossigeno 16x1,5 mm. Tramite raccordi rapidi in ottone tipo "push-fitting" diritto o a squadra si effettua il raccordo in serie dei vari pannelli e il collegamento ai collettori o alle tubazioni di distribuzione.
I pannelli radianti possono essere coperti con isolante termoacustico di dimensioni uguali a quelle del pannello.
Resa frigorifera certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14240:
44,1 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 8 K.
Resa in riscaldamento certificata entro camera termostatica di prova secondo la norma EN14037:
46,3 W/ m² senza isolamento termico ed alla portata nominale con ΔT acqua-ambiente di 10 K.

Procedura di collaudo per soffitti radianti metallici

I soffitti radianti giacoklima® come tutti gli impianti contenenti fluidi devono essere sottoposti a collaudo idraulico dopo il montaggio preliminarmente all'utilizzo degli ambienti in cui sono installati.
Le fasi di collaudo che devono essere seguite scrupolosamente sono le seguenti:
1) Prova di tenuta in pressione con aria
2) Prova di tenuta in pressione con acqua a temperatura ambiente
3) Prova di tenuta in pressione con acqua riscaldata
4) Prova di tenuta in pressione con acqua refrigerata

1) Prova di tenuta in pressione con aria

Dopo aver completato il collegamento tra i singoli pannelli di una serie ed alle linee di alimentazione è opportuno effettuare una prima prova di tenuta in pressione con aria compressa ad almeno 4 bar relativi (se disponibile un compressore con sufficiente potenza è preferibile il collaudo alla pressione nominale di esercizio pari a 6 bar). Alla prova di tenuta devono essere sottoposti tutti gli anelli di soffitto radiante installati. Per effettuare correttamente la prova è necessario intercettare gli scarichi automatici d'aria, e alimentare uno alla volta i circuiti dell'impianto. In caso di perdita localizzata all'interno di un anello si deve procedere intercettando le valvole a sfera poste sulle linee di alimentazione e attivarsi per determinare ed eliminare la causa della perdita.
La prova di tenuta in pressione con aria può essere effettuata sia con pannelli chiusi che con pannelli aperti.
I circuiti in fase di prova devono essere mantenuti in pressione per non meno di 24 ore, in seguito si procede scaricando l'aria in modo da riportare i circuiti alla pressione atmosferica.

2) Prova di tenuta in pressione con acqua a temperatura ambiente

Dopo aver alimentato le linee di distribuzione principale con acqua alla temperatura ambiente ed eliminato tutta l'aria presente, si procede alimentando uno ad uno i circuiti radianti lasciando all'aria presente negli anelli il tempo di fuoriuscire dagli sfoghi automatici. Quando tutti i circuiti sono riempiti con acqua, si innalza la pressione al valore di esercizio, controllando l'assenza di perdite. In seguito, si avviano i circolatori dell'impianto in modo da far fuoriuscire le ultime sacche di aria presenti nei circuiti. Per effettuare correttamente questa operazione su grossi impianti bisogna preventivamente procedere con un bilanciamento di massima degli anelli onde evitare che l'acqua circoli solo in quelli con minori perdite di carico e circoli poco o per niente in quelli caratterizzati da maggiori perdite di carico. Quando l'aria è completamente fuoriuscita dall'impianto (dopo circa 24 ore) è possibile arrestare i circolatori e portare la pressione ad 1,5 volte la pressione di esercizio con un minimo di 6 bar. In queste condizioni l'impianto deve essere lasciato per almeno altre 24 ore durante le quali si controlla la tenuta dei circuiti. In caso di perdita localizzata all'interno di un anello si deve procedere intercettando le valvole a sfera poste sulle linee di alimentazione ed attivarsi per determinare ed eliminare la causa della perdita. Completato il ciclo di prova la pressione viene riportata al valore di esercizio.
La prova di tenuta in pressione con acqua, per favorire la fuoriuscita dell'aria, è bene venga effettuata con pannelli aperti nel caso di tipologie a quattro molle, mentre con pannelli chiusi nel caso di tipologie standard a due molle o con sospensione a catena. I pannelli vengono chiusi per qualsiasi tipologia quando i circuiti sono riempiti con acqua e l'aria inizialmente presente è completamente fuoriuscita.

3) Prova di tenuta in pressione con acqua riscaldata

Mantenendo la pressione dell'impianto al valore di esercizio con circolatori in funzione si porta la temperatura dell'acqua lentamente al valore di 40°C e si lascia funzionare l'impianto per circa 24 ore. In seguito sempre con circolatori in funzione si lascia raffreddare l'acqua sino al valore di temperatura ambiente.
Questa prova viene solitamente eseguita con pannelli chiusi.
Il suo scopo è quello di verificare la circolazione dell'acqua entro tutti gli anelli collegati alle linee principali di alimentazione nonché di sottoporre le tubazioni ed i raccordi ad un ciclo termico di riscaldamento che consente di eliminare le tensioni di montaggio stabilizzando gli accoppiamenti.

4) Prova di tenuta in pressione con acqua refrigerata

Mantenendo la pressione dell'impianto al valore di esercizio con circolatori in funzione si porta la temperatura dell'acqua lentamente al valore di 15°C e si lascia funzionare l'impianto per circa 24 ore. In seguito sempre con circolatori in funzione si lascia riscaldare l'acqua sino al valore di temperatura ambiente.
Questa prova viene solitamente eseguita con pannelli chiusi.
Onde evitare fenomeni di condensazione superficiale sui pannelli per effettuare questa prova è necessario avere bassi valori di umidità assoluta negli ambienti di installazione. Nel caso di valori elevati di umidità che comportino temperature di rugiada superiori a 13°C è opportuno avviare le macchine di trattamento aria in modo che possano controllare l'umidità ambiente mantenendola a valori tali da non consentire la condensazione superficiale.

Le prove di collaudo espresse ai punti 1) e 2) sono da considerare indispensabili.
Le prove di collaudo espresse ai punti 3) e 4) sono fortemente consigliate perché sottopongono i componenti dell'impianto a prova ciclica di temperatura quindi garantiscono un livello di sicurezza molto elevato a seguito del collaudo.

Prescrizioni generali per la realizzazione di impianti a soffitto radiante

Indicazioni per le fasi precedenti l'installazione
- Verificare spazi disponibili e altezza di installazione;
- verificare la stabilità della superficie di ancoraggio della pendinatura;
- verificare che i disegni di progetto corrispondano alla situazione reale di cantiere;
- verificare che le superfici corrispondano ai disegni di progetto.

Indicazioni per lo stoccaggio dei materiali
- Controllare al momento della consegna il buono stato del materiale fornito;
- depositare il materiale in luogo asciutto e non esposto alla luce solare;
- movimentare il materiale con cautela per evitare rigature, piegature o rotture.

Indicazioni per le fasi di installazione
- Prima di procedere con l'installazione, analizzare i disegni di progetto e leggere le istruzioni contenute sia nel progetto sia nei vari fogli istruzione allegati ai singoli prodotti;
- seguire i disegni di progetto; per eventuale variazioni contattare la direzione lavori;
- nell'esecuzione di collegamenti con raccordi di push-fitting RC ricordarsi l'utilizzo delle bussole di rinforzo RC900 e verificare la profondità di inserimento delle tubazioni (vedere istruzioni allegate);
- se non concordato preventivamente, utilizzare solo il materiale fornito da Giacomini S.p.A. per lo staffaggio;
- nel caso di componenti con pellicola protettiva (ad esempio elementi preverniciati) togliere la pellicola stessa al momento dell'installazione.

Indicazioni per la fase di collaudo e messa in funzione dell'impianto
- Seguire le indicazioni per la prova in pressione e riempimento dell'impianto (se non disponibili richiederle a Giacomini S.p.A.);
- immettere nell'impianto il liquido protettivo K375, seguendo modalità e dosaggi indicati nelle istruzioni allegate.

Pulizia dei pannelli

Per una corretta pulizia dei pannelli rimuovere la polvere dalle superfici verniciate con un panno morbido e pulito. Il grasso e le impronte devono essere tolte con un detergente delicato adatto all'uso. Non usare detergenti abrasivi e non grattare le superfici in alcun modo.

Altra documentazione tecnica disponibile

Pannello	Serie	Foglio Tecnico
K6A	GK60x60 PSV	K6A 0343
K6C	GK60x60 PSV	K6C 0344
K12A	GK60x120 PSV	K12A 0345
K12C	GK60x120 PSV	K12C 0346
K60A	GK60	K60A 0347
K60C	GK60	K60C 0348
K120A	GK120	K120A 0349
K120C	GK120	K120C 0350

CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

ICIM

CERTIFICATO n.
CERTIFICATE No.

GIACOMINI S.p.A.

Sede e Unità Operativa
Via per Alzo, 39 - 28017 S. Maurizio D'Opaglio (NO)
Unità Operative
Via Bisavola, 4 - 37014 Castelnuovo del Garda (VR)
Via Brughiere, 29 - 28017 S. Maurizio D'Opaglio (NO)
Italia

UNI EN ISO 9001:2008

EA: 18 - 14 - 17

ICIM S.p.A.

ACCREDIA

CISQ

ICIM

CERTIFICATO n.
CERTIFICATE No.

GIACOMINI S.p.A.

UNI EN ISO 14001:2004

EA: 18 - 14 - 17

ACCREDIA

CISQ

ICIM

CERTIFICATO n.
CERTIFICATE No.

GIACOMINI S.p.A.

OHSAS 18001:2007

EA: 18 - 14 - 17

SINCERT

CISQ

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and its partner
CISQ/ICIM
hereby certify that the organization

GIACOMINI S.p.A.

for the following field of activities

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Registration Number: IT-3995

Michael Drechsel
President of IQNET

Gianrenzo Prati
President of CISQ

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/ICIM

GIACOMINI S.p.A.

has implemented and maintains a

Environmental Management System

ISO 14001:2004

Registration Number: IT-18412

President of IQNET

President of CISQ

IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

CISQ/ICIM

GIACOMINI S.p.A.

has implemented and maintains a

Occupational healt and safety management system

OHSAS 18001:2007

Registration Number: IT-70563

President of IQNET

President of CISQ

MAGGIORI INFORMAZIONI

La documentazione tecnica e i testi di capitolato del sistema a soffitto radiante giacoklima® GK sono disponibili anche in formato elettronico sul sito **www.giacomini.com/soffitto**.

Per maggiori informazioni sul soffitto radiante giacoklima® GK consultare anche il Catalogo prodotti 0153 e il prospetto Realizzazioni 0300.

Per informazioni sugli altri componenti e sistemi Giacomini, richiedere l'ultima edizione del Catalogo/Listino generale.

GIUGNO 2011